POLITECHNIKA ŚLĄSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
R. 1877/75

7-8 1975

informatyka

SPIS TREŚCI NR 7-8/75

Zastosowanie systemu FORUM 74 do usprawnienia zarządzania biurem projektów — *Michał Ziębiński* 1

Przegląd zastosowań informatyki w FSC Starachowice — *Stanisław Pluciński* 6

Rachunek ekonomiczny jako narzędzie oceny efektywności systemów informatycznych — *Jerzy Kisielnicki* 9

Nowe seria komputerów ICL 2900 — *Andrzej Goleń* 12

Informatyczny system sterowania inwestycjami miejskimi — *Wojciech Pietraszewski* 16

Programy do projektowania maszyn — *Jan Łajkowski, Ewaryst Połch, Marek Siarkiewicz, Krzysztof Urbaniec* 19

Zabezpieczenie informacji przed błędami teletransmisji — *Ludomir Rewo* 22

Modelowanie symulacyjne linii montażowej samochodu małolitrażowego — *Franciszek Marecki* 25

Elektroniczny Bank Inżynierii Ruchu w Warszawie — *Jadwiga Grous, Zygmunt Uździalewicz* 29

Z KRAJU

ZAM 41: historia i teraźniejszość — *Krystyn Bernatowicz* 33

ZE ŚWIATA

Informatyka na Wiosennych Targach Lipskich — *W. Klepacz* 38

Niewidomi programiści — *Stanisław Jakubowski, W. Zawistowski* 41

Sprzęt komputerowy w Norwegii 43

OŚRODKI INFORMATYKI PREZENTUJĄ

ABSOLWENT-S — komputerowy podsystem badania zatrudnienia absolwentów — *Zdzisław Sadowski* 44

TERMINOLOGIA

Terminologia — *Władysław Klepacz* 45

SZTUKA KOMPUTEROWA

Komputery w muzyce (3) — *Marek Hołyński* 47

PROBLEMATYKA BAZY DANYCH

Mechanizmy opisu bazy danych — *Władysław Bogucki, Witold Staniszkis* 50

Ogłoszenie okładka III

Ogłoszenie okładka IV

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ

mgr Krystyn BERNATOWICZ, prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), doc. dr inż. Zbigniew GACKOWSKI, mgr inż. Marek HOŁYŃSKI, Władysław KLEPACZ, (zast. redaktora naczelnego) doc. dr hab. Antoni MAZURKIEWICZ

Sekretarz Redakcji mgr Krystyna WROŃSKA Red. tech. Józef DUSZA

RADA PROGRAMOWA

Mgr inż. Antoni BOSSOWSKI, doc. dr inż. Jan FELICKI, doc. dr inż. Zbigniew GACKOWSKI, doc. dr inż. Aleksander GOLINOWSKI, dr hab. Andrzej GRZYWAK, doc dr hab. inż. Roman KULESZA, prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ, prof. dr hab. inż. Stanisław PASZKOWSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr Tadeusz PECHE, mgr inż. Bronisław PIWOWAR, dr inż. Andrzej PLĄSKOWSKI, mgr inż. Tadeusz PODGÓRSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr inż. Jerzy SEIDLER, prof. dr inż. Andrzej STRASZAK (przewodniczący), doc. Jerzy TRYBULSKI, dr Tadeusz WALCZAK, prof. dr inż. Stefan WĘGRZYN, dr inż. Jan Z. ŻYDOWO

Redakcja: 00-041 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 331, tel. 27-71-40 lub centrala 28-82-61 w. 285, dyżury redakcji 10,00—13,00

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 275. Papier druk. sat IV kl. 70 g 61 + 86. Obj: 7 ark. druk. Nakład 6100. B-102.

Cena egzemplarza zł 15.— INDEKS 36210/36124 Prenumerata roczna zł 180.—

Informatyka

dawniej Maszyny Matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 7-8

MIESIĘCZNIK

1975

ROK XI

Lipiec—Sierpień

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA Gliwice

I. 1877/75

ORGAN MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI I POLSKIEGO KOMITETU AUTOMATYCZNEGO PRZETWARZANIA INFORMACJI NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

681.322.004.14:624.9.001.13

MICHAŁ ZIĘBIŃSKI
ETOBSYSTEM
Warszawa

Zastosowanie systemu FORUM 74 do usprawniania zarządzania biurem projektów

Omówiono system FORUM 74, którego zadaniem jest usprawnienie organizacyjne działalności biur projektowych w zakresie planowania zadań, kontroli ich realizacji oraz planowania i rozliczeń finansowych tych biur. System jest już wdrożony i eksploatowany w około 50 przedsiębiorstwach.

Konieczność usprawniania organizacji biur projektów

Dynamiczny rozwój gospodarczy i dokonujący się stale postęp techniczny stwarza ogromne zapotrzebowanie na prace projektowe. Biorąc jedynie pod uwagę obecny wzrost inwestycji musimy zdać sobie sprawę, że ich zaspokojenie od strony projektowej wymaga ogromnego wzrostu potencjału biur projektowych. Ze względu na ograniczone możliwości wzrostu zatrudnienia w biurach projektów w stosunku do potrzeb, istnieje konieczność zwiększenia wydajności biur projektowych.

W tym momencie musimy zdać sobie sprawę, że zwiększenie wydajności w projektowaniu nie może odbywać się tylko poprzez większe nasycenie biur urządzeniami technicznymi, ułatwiającymi prace projektowe i wspomagającymi projektanta w wykonywaniu powtarzalnych, pracochłonnych czynności oraz poprzez automatyzację kreślenia i projektowanie konstrukcji powtarzalnych.

Z praktyki wiadomo, że wysoka ilościowo i jakościowo wydajność projektantów zależy nie tylko od umiejętności fachowych załogi i technicznego wyposażenia biura. Często o globalnej wydajności biura w bardzo znacznym stopniu decyduje jego organizacja. Im większe jest biuro projektowe, im więcej i bardziej skomplikowane projekty ono wykonuje, tym większego znaczenia nabiera właściwe planowanie i harmonogramowanie prac, ich kontrola i koordynacja.

Porównując postęp techniczny i organizacyjny, jaki się systematycznie dokonuje w przemyśle i budownictwie, z postępem techniczno-organizacyjnym w biurach projektów, nie trudno zauważyć ogromną dysproporcję na niekorzyść tych ostatnich.

W ogromnej większości biura projektowe pracują metodami tradycyjnymi, zarówno z punktu widzenia technologii projektowania, jak i organizacji zarządzania.

Dotychczasowa organizacja biur projektowych, dostosowana do tradycyjnej technologii projektowania i statystycznie wzrastających potrzeb, nie zawsze umożliwia optymalne wykorzystanie potencjalnych możliwości.

Dlatego konieczne jest zwrócenie dużo większej uwagi, niż dotychczas na usprawnianie organizacji procesu projektowania oraz planowania i koordynacji tych prac. Poniżej zostaną omówione problemy dotyczące zastosowania systemów informatycznych w zarządzaniu biurami projektowymi.

Podstawowe problemy organizacji zarządzania biurem projektowym

Osiągnięcie podstawowych celów biura, czy jakiejkolwiek innej organizacji wymaga, by poprawnie realizowano trzy podstawowe elementy zarządzania: planowanie, kierowanie operatywne i kontrolowanie.

Mgr MICHAŁ ZIĘBIŃSKI jest absolwentem Politechniki Warszawskiej (Katedra Maszyn Budowlanych i Drogowych). Od 1961 roku pracował, początkowo jako ślusarz, a następnie na stanowiskach kierowniczych na budowach kopalni Turów, zapory w Solinie i zapory we Włocławku. Studiował zagadnienia organizacji i pracował we Francji i Stanach Zjednoczonych (1967—71) jako projektant maszyn dla przemysłu materiałów budowlanych i urządzeń mechanicznych dla elektrowni atomowych. Otrzymał tytuł Master of Science in Engineering Management na Northeastern University w Bostonie (1971). Od 1968 roku zajmuje się informatyką w zastosowaniach inżynierskich i sterowaniu inwestycjami. Pracował na stanowisku kierownika pracowni Organizacji i Informatyki COBR-ZREMB (1971—74), a obecnie w Pracowni Projektowania Systemów Informatyki i Doradztwa Organizacyjnego w Budownictwie ETOBSYSTEM na stanowisku Generalnego Projektanta — Kierownika Grupy Zespołów. Zajmuje się problematyką projektowania i wdrażania informatycznych systemów powtarzalnych do celów zarządzania.

W trakcie realizacji wymienionych elementów zarządzania konieczne jest podejmowanie decyzji, wymiana informacji oraz ulepszanie działań poprzez dokonywanie korekty organizacji zgodnie ze zmieniającymi się potrzebami i możliwościami. Całość działalności w zakresie zarządzania biurem projektowym możemy podzielić na następujące obszary:

- prognozowanie rozwoju i planowanie wieloletnie
- planowanie operatywne i kontrola realizacji zadań
- planowanie, kontrola i rozliczanie finansowe zadań
- planowanie, kontrola i rozliczanie kosztów
- planowanie, kontrola i analiza zatrudnienia
- planowanie, kontrola i analiza płac
- planowanie i kontrola realizacji usług produkcyjnych
- planowanie i koordynacja działalności ogólnotechnicznej
- planowanie i kontrola obsługi administracyjnej.

W dalszej części artykułu omówione zostaną zagadnienia wymiany informacji dla potrzeb planowania, kierowania operatywnego i kontroli procesu produkcyjnego biura projektowego, tzn. drugi i trzeci z wymienionych wyżej obszarów.

Zgodnie z przyjętymi zasadami, wszystkie podstawowe prace wykonywane przez biura projektowe są realizowane na podstawie zlecenia, a następnie umowy zawartej pomiędzy zleceniodawcą a biurem.

Tak więc prawidłowe planowanie, kontrola i koordynacja wykonania oraz rozliczanie zleceń i umów pozwala na uchwycenie dwóch podstawowych obszarów działań decydujących o wynikach organizacyjnych i ekonomicznych biura.

Dotychczas, ewidencja, planowanie, kontrola, koordynacja i rozliczanie zleceń i umów w ogromnej większości biur projektowych realizowane były metodami tradycyjnymi za pomocą kartki papieru, ołówka i prostych urządzeń małej mechanizacji.

Przy dużej liczbie realizowanych umów, sprawne administrowanie ich wykonaniem nastręcza poważne kłopoty ze względu na wiele czynności formalnych, wykonywanych w trakcie zawierania i realizacji umowy oraz dużą liczbę często zmieniających się danych. Przeciętne biuro projektów realizuje od 2000 do 3000 odrębnie kontrolowanych pozycji umownych.

Dotyczy to nie tylko planowania i kontroli realizacji zawartych umów, ale również prawidłowego zawierania umów i ustalania terminów dla nowo przyjmowanych zleceń.

Dlatego celowe jest zastosowanie do sterowania omawianymi dziedzinami systemów informatycznych, które pozwalają na automatyzację ewidencji, planowania, kontroli i sprawozdawczości.

Systemowe podejście do organizacji

Analiza organizacji biur projektowych skłania do wniosku, że aktualny stan i sposób ich organizacji w większości przypadków w dużym stopniu zależy od czynników historycznych i środowiskowych, a nie od charakteru prac i procesu projektowania. Tylko w nielicznych biurach organizacja oparta jest o wyniki analiz podstawowych celów i funkcji spełnianych przez te biura.

Przez czynniki historyczne rozumiem okres powstawania biura, kolejne reorganizacje oraz koncepcje organizacji biura reprezentowane przez kolejne jego kierownictwa.

Przez czynniki środowiskowe rozumiem lokalizację biura i wynikające z niej konsekwencje kadrowe oraz charakter zleceniodawców i wzajemnych relacji łączących biuro i zleceniodawcę.

Przyjęcie wspomnianej wyżej oceny organizacji biur projektowych niesie za sobą określone konsekwencje w projektowaniu systemów informatycznych służących do ich obsługi.

W projektowaniu systemów informatycznych należy raczej orientować się na obsługę określonych procesów i związanych z nimi obiegów informacji niż na obsługę określonych struktur organizacyjnych, ponieważ organizacja biura i procesu projektowania nie zawsze jednoznacznie wynika z potrzeb produkcyjnych biura.

Biorąc ponadto pod uwagę, że większość czynności związanych z realizacją zleceń i umów jest sformalizowana przez odpowiednie przepisy, możemy dojść do dużej unifikacji czynności, a w konsekwencji również informacji związanych z ich realizacją.

W rezultacie, system opracowany w oparciu o obsługę procesu produkcyjnego, jest systemem powtarzalnym.

Takie rozwiązania projektowe stosowane są już stosunkowo często i stosowanie takiej metody również dla systemu FORUM 74 jest celowe.

Cel, zakres i funkcje systemu Forum 74

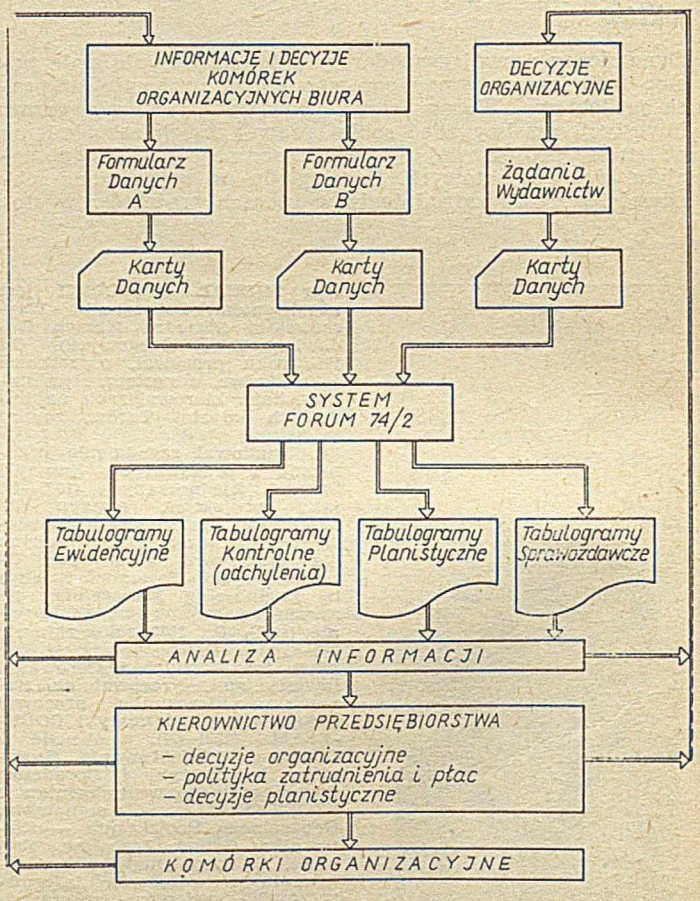
Celem SYSTEMU FORUM 74 jest usprawnienie działalności biura w zakresie planowania zadań, kontroli ich realizacji oraz planowania i rozliczeń finansowych. Swym zakresem SYSTEM FORUM 74 obejmuje czynności formalne związane z realizacją zleceń i umów, poczynając od daty wpływu zlecenia i potwierdzenia przyjęcia lub odmowy zlecenia, a kończąc na rejestracji rozliczenia faktury za wykonane prace.

Podstawowe funkcje systemu są następujące:

- prowadzenie dokładnej bieżącej ewidencji czynności związanych z realizacją zleceń i umów oraz kontrola poprawności przygotowywanych danych
- kontrola prawidłowości działań formalnych oraz wykrywanie nieprawidłowości związanych z realizacją zleceń i umów
- kontrola terminowości wykonywanych zadań oraz rozliczeń finansowych i automatyczne obliczanie opóźnień
- przygotowywanie planów sprzedaży oraz planów robót w toku realizacji
- prowadzenie sprawozdawczości z realizacji zleceń i umów oraz sprawozdawczości z realizacji planu sprzedaży
- automatyzacja szeregu czynności ewidencyjnych, kontrolnych, planistycznych i sprawozdawczych oraz usprawnienie obiegu informacji dotyczących zleceń i umów.

Działanie systemu, dane wejściowe i wyjściowe

System FORUM 74 działa w ten sposób, że informacje o realizacji umów i zleceń nanoszone są na formularze danych, następnie dane z formularzy przenoszone są na karty dziurkowane i wczytywane do komputera. W podobny sposób wprowadzane są do komputera parametry decydujące o zakresie i rodzaju informacji, którą system ma przygotować.



Rys. 1. Schemat przepływu informacji w systemie FORUM 74

Z komputera otrzymujemy cztery podstawowe grupy tabulogramów, ewidencyjne, kontrolne, planistyczne i sprawozdawcze.

Przepływ informacji w systemie FORUM 74 przedstawiony jest na rysunku 1.

Dane wejściowe

System wymaga stosunkowo niewielkiej liczby danych wejściowych, które pochodzą m.in. z następujących dokumentów źródłowych:

- Zlecenie wykonania prac
- Potwierdzenie lub odmowa zlecenia
- Umowa i aneksy do umowy
- Zawiadomienie o arbitrażu
- Harmonogramy robót
- Protokóły wyceny ostatecznej
- Protokóły zdawczo-odbiorcze
- Faktury
- Potwierdzenia przelewów.

Dane wprowadzone do systemu znajdują się na wielu dokumentach nieprzystosowanych i niewygodnych do dalszego przetwarzania (przenoszenia danych na karty dziurkowane) i dlatego wpisujemy je na dwa formularze danych A i B (rysunek 2 i 3), które przystosowane są do bezinstrukcyjnego przenoszenia danych na karty dziurkowane Ze względu na prostotę i jednoznaczność opisu poszczególnych pól formularzy, nie wymagają one dodatkowych objaśnień.

Konieczne jest natomiast bliższe wyjaśnienie dotyczące cechy umowy lub pozycji umownej oraz opisywania poszczególnych pozycji umownych.

Cecha umowy lub pozycji umownej

System umożliwia dowolne wybieranie i agregowanie danych zgodnie z potrzebami organizacyjnymi biura dzięki wprowadzeniu ośmioznakowej cechy o dowolnej strukturze i znaczeniu poszczególnych pól.

Najczęściej spotykane elementy informacji kodowane w postaci poszczególnych znaków cechy dotyczą jednostek organizacyjnych wykonujących dane prace, zleceniodawcy, terenu dla którego przeznaczony jest projekt, rodzaju prac (projekt wstępny, koncepcja, projekt techniczny, itp.), typu prac lub obiektu itp.

Poniżej podano przykład cechy stosowanej w jednym z biur projektów (tab. I).

Należy dodać, że przy określaniu żądań wydawniczych możemy w sposób dowolny łączyć poszczególne elementy cechy tak, by otrzymać interesujące nas informacje, np.: możemy zażądać tabulogramu zawierającego informacje dla dowolnej pracowni, prowadzącej prace dla określonego zjednoczenia (4), w określonym miejscu (5).

Tabela I

X	X	X	X	X	X	X	1 Generlany Projektant
							2 Pracownia
							3. Resport zleceniodawcy
							4. Zjednoczenie zleceniodawcy
							5. Lokalizacja
							6. Rodzaj prac
							7. Typ zakładu
							8. Typ obiektu

Opisywanie pozycji umownych

Każda umowa może być podzielona na 99 pozycji umownych. Pozwala to na dość szczegółowe kontrolowanie poszczególnych etapów prac oraz ich rozliczenia finansowe. Należy podkreślić, że dla pełnego wykorzystania możliwości systemu, umowa powinna być podzielona na dostatecznie dużą liczbę pozycji, m.in. każdy wykonawca powinien mieć określone terminy, koszty i zakres prac.

Dane wyjściowe

W wyniku działania systemu otrzymujemy dwa rodzaje danych wyjściowych:

— aktualną kartotekę zleceń i umów zapisaną na taśmie magnetycznej — służącą do przetwarzania.

— zestaw tabulogramów wynikowych służących jako dokumenty do pracy w komórkach organizacyjnych biura.

Rys. 2. Formularz danych A

SYSTEM FORUM — 74

REJESTR ZLECEŃ I UMÓW W OKRESIE

OD ..... DO .....

FORMULARZ B DLA KART NR 3 i NR 4.

PRZEDSIĘBIORSTWO | KOD P-STWA

OPRACOWANIE — ETOBSYSTEM — 01-216 WARSZAWA ul. BRYLOWSKA 8a. | strona stron | SF 74 FORM. B

KOD P-STWA	NUMER REJESTRU	NUMER POZYCJI	NR KARTY	Kod modyfikacji	NR. aneksu	Całkowita wartość umowy (pozycji)	Data podpisania umowy	Termin umowny zakończenia prac	Wartość sprzedaży własnej	Wycena w/g CPI	Wycena indywidualna	Termin umowny rozpocz. prac.	Wycena ostateczna	Data wystawienia prot. zd—odb
						6	7	8	9	10	11	12	13	14
						11 — 19	20 — 25	26 — 31	32 — 40	41 — 49	50 — 58	59 — 64	65 — 73	74 — 79
							Data wysłania aneksu	Data podpisania aneksu	Zaktualizowany termin zak. prac	Zaktualizowana wartość umowy ogółem	w tym: zaktualizowana wartość sprzedaży własnej	Wartość faktury	Data wystawienia faktury	Wartość pokrycia faktury	Data pokrycia faktury
1	2	3	4	5	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1 — 2	3 — 6	7 — 8	9	10	11 — 12 — 13	14 — 19	20 — 25	26 — 31	32 — 40	41 — 49	50 — 58	59 — 64	65 — 73	74 — 79	

Rys. 3. Formularz danych B

SYSTEM FORUM — 74

REJESTR ZLECEŃ I UMÓW W OKRESIE

OD ..... DO .....

FORMULARZ A DLA KART NR 1 i NR 2.

PRZEDSIĘBIORSTWO | KOD P-STWA

OPRACOWANIE — ETOBSYSTEM — 01-216 WARSZAWA ul. BRYLOWSKA 8a | strona stron | SF 74 FORM. A

KOD P-STWA	NUMER REJESTRU	NUMER POZYCJI	NR KARTY	Kod modyfikacji	Data wpływu zlecenia	Cecha zlecenia lub pozycji	Cecha pracowni	Skrócony opis zlecenia lub pozycji	OPIS ZLECENIA LUB POZYCJI
					6	7	8	9	10
					11 — 16	17 — 24	25 — 28	29 — 38	39 — 80
					Data wysłania projektu umowy	ZNAK Data przyjęcia lub odmowy zlecenia	Data wpływu prot. rozbież.	Data założenia arbitrażu	OPIS ZLECENIA LUB POZYCJI CD.
1	2	3	4	5	11	12 — 13 — 14	15	16	17
1 — 2	3 — 6	7 — 8	9	10	11 — 16	17 — 18 — 19 — 24	25 — 30	31 — 36	37 — 80

BIURO PROJ. BUDOW.KOMUNAL — T-01 PODSTAWOWY REJESTR ZLECEN I UMÓW — SYSTEM FORUM 74

CALE BIURO — ZA OKRES OD 15.12.74 DO 15.01.75 — OPRACOWANIE: =ETOBSYSTEM= 01-216 WARSZAWA UL.BRYLOWSKA 8A

DN.22/01/75

	ZLECENIE				UMOWA				ANEKSY			ZAKONCZ.
NR REJE STRU	CECHA ZLECENIA	D WPLYWU A T PRZYJ. A WYS.UM.	TRESC ZLECENIA ZLECENIODAWCA	D ODMOWY A T PR.ROZ A ARBITR	D PODPIS A T ROZPOC A ZAKONC.	WARTOSC OGOLEM SPRZEDAZ WLASNA	WYCENA CPI WYCENA INDYWID.	NR ANEKS DAT.WYSL DAT.PODP	NOW.WART. OGOLEM NOW.WART. SPRZ. WL.	NOWY TERMIN ZAKONCZ. UMOWY	D UKONCZ A WYS.FA POK.FA
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-
11	SKD322AK	20.07.71: 3.08.71: 6.08.71	495-71 NA NAD BUDO WA OSADNIKA SCIEK OW W LOBZIE		25.08.71: 1.01.73	19260: 19260		1: 28.02.73	22500	31.12.73	31.12.74: 7.01.75
12	AB3232TK	31.03.71: 14.04.71: 3.08.71	506-71 DODATKOWE O DBITKI INWENT GMA CHU UL ARMII CZERW ONEJ		13.08.71: 31.01.73	66990: 66990		4: 5.11.74: 11.01.75	107000	25.01.75	31.12.74: 7.01.75
13	BTININTI	7.08.71: 21.08.71: 14.08.71	521-71 MODERNIZACJ A KINA RYBAK W SW INOWROCIU		30.08.71: 15.04.72	51600: 51600		4: 22.02.73	109400	15.06.74	

Rys. 4. Tabulogram: „Podstawowy Rejestr Zleceń i Umów"

PRACOWNIA =ETOBSYSTEM= WARSZAWA — T-20 SZCZEGOLOWY REJESTR UMOW — SYSTEM FORUM 74

ZA OKRES OD 1.10.74 DO 12.12.74 — OPRACOWANIE: =ETOBSYSTEM= 01-216 WARSZAWA UL.BRYLOWSKA 8A

DN.12/12/74

NR REJ. POZ.	CECHA ZLECENIA LUB POZ.	SKROCONY OPIS ZLEC. LUB POZYC.	WARTOSC UMOWNA OGOLEM	TERMIN UMOWNY ROZPOCZ.	TERMIN UMOWNY ZAKONCZ.	DATA WYK UMOWY LUB POZ.	OPO ZN. WYK	WARTOSC WYCENY OSTATECZ.	WARTOSC FAKTURY	DATA WYSLANIA FAKTURY	WARTOSC POKRYCIA FAKTURY	DATA POKRYCIA FAKTURY	OPO ZN. POK
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-
34	24BKNOZF	BK POZNAN	848550	1.08.74	31.12.74			741050	741050		741050		
3	24BKN8ZF	DOT.EKSPL.	609750		30.06.74	30.06.74		609750	609750	30.06.74	609750	30.06.74	
4	24BKN8ZF	EKSPLOATAC	119400	1.10.74	30.09.74	30.09.74		131300	131300	25.10.74	131300	10.10.74	
5	24BKN8ZF	EKSPLOATAC	119400		31.12.74								
191	24BKOOZF	MIAST BIAL	350100	17.03.73	31.12.74			297100	297100		257900		
1	24BKOOZF	EKSPLOAT	186500		31.12.73	31.12.73		186500	186500	31.12.73	186500	15.01.74	
2	24BKOOZF	EKSPLOATAC	38400		31.03.74	31.03.74		28200	28200	31.03.74	28200	15.04.74	
3	24BKOOZF	DOT.EKSPL.	48400		30.06.74	30.06.74		43200	43200	30.06.74	43200	15.07.74	
4	24BKO8ZF	EKSPLOATAC	38400	1.07.74	30.09.74	26.09.74		39200	39200	30.09.74			58
5	24BKOOZF	EKSP.IV KW	38400		31.12.74								
402	24BKNOZF	BIPROSKIM	311400		31.12.74			51800	162400		110600		
2	24BKNOZF	EKSPL.DOT.	110600		30.06.74		165		110600	30.06.74	110600	15.07.74	
3	24BKN5ZF	WDROZENIE	7000	1.07.74	15.07.74	26.09.74	73	7000	7000	30.09.74			58
4	24BKN8ZF	EKSPLOATAC	96900	1.07.74	30.09.74	26.09.74		44800	44800	30.09.74			58
5	24BKNOZF	EKSPLOATAC	96900		31.12.74								

Rys. 5. Tabulogram: „Szczegółowy Rejestr Umów"

Technologia przetwarzania

Cykl przetwarzania systemu FORUM 74 można podzielić na dwie podstawowe fazy.

FAZA 1 — Zakładanie i aktualizacja kartoteki

W fazie tej zakładamy pełną kartotekę zleceń i umów (w momencie wdrażania) oraz dokonujemy jej aktualizacji nowymi danymi w trakcie kolejnych przeliczeń.

Program AKOD odczytuje taśmę magnetyczną zawierającą kartotekę zleceń i umów oraz karty zawierające dane aktualizujące tę kartotekę, tworząc nową taśmę magnetyczną z aktualną kartoteką zleceń i umów. W trakcie procesu aktualizacji dokonywana jest kontrola formalna danych, kontrola sumowania wartości pozycji i całej umowy oraz kontrola aktualizacji. Zauważone błędy są drukowane na tabulogramie błędów. Ewentualne błędy należy poprawić i uzupełnić w następnym przebiegu.

FAZA 2 — wybieranie informacji i drukowanie wyników

W drugiej fazie przetwarzania w oparciu o zaktualizowaną kartotekę i żądania wydawnicze podawane na kartach dziurkowanych lub na taśmie magnetycznej, drukujemy potrzebne tabulogramy.

W żądaniach wydawniczych m.in. określamy:

— numer żądanego tabulogramu

— okres ograniczający wybierane informacje (może być

podawany dowolnie i obejmować miesiąc, kwartał, rok lub inny dowolny okres)

— zakres agregacji danych zgodny z wcześniej ustaloną cechą umowy i pozycji umownej.

Konfiguracja komputera i oprogramowanie

System FORUM 74 przeznaczony jest do eksploatacji na komputerach ODRA 1300 i ICL 1900 przy następującej minimalnej konfiguracji:

— jednostka centralna z pamięcią 32 K słów
— czytnik kart
— 4 jednostki taśmy magnetycznej
— drukarka wierszowa
— 1 jednostka dysków magnetycznych (dla wersji dyskowej).

System ma dwie wersje eksploatacyjne: taśmową i dyskową.

System wykorzystuje trzy programy standardowe: XRMH, XSME lub XSDA oraz dwa programy własne napisane w języku COBOL: aktualizacja zbioru AKOD oraz wyszukiwania informacji i drukowania tabulogramów KODR.

Tabulogramy wynikowe

Tabulogramy wynikowe dzielą się, ze względu na układ informacji, na dwa podstawowe typy:

● „Podstawowy Rejestr Zleceń i Umów", zawierający wszystkie informacje o danej umowie. Tabulogramy tego typu noszą numery od T-01 do T-16.

● „Szczegółowy Rejestr Umów" zawierający wybrane informacje o umowie oraz szczegółowe informacje o poszczególnych pozycjach umownych. Tabulogramy tego typu noszą numery od T-20 do T-35. Przykład tabulogramu T-01 podany jest na rysunku 4, a tabulogramu T-20 na rysunku 5.

W każdym tabulogramie dokonywane jest sumowanie kolumn zawierających informacje o kwotach umownych. W tabulogramach typu T-01 sumowane są pola 7 i 8, natomiast w tabulogramach typu T-20 sumowane są pola 4, 9, 10 i 12. Ponadto na końcu każdego tabulogramu ukazują się informacje o liczbie umów zawartych w danym tabulogramie lub o liczbie umów i pozycji umownych.
Ukazują się również informacje statystyczne o łącznej liczbie wydrukowanych tabulogramów, umów i pozycji umownych oraz czasy rozpoczęcia i zakończenia druku tabulogramów i łączny czas druku.

Ogółem system może drukować 32 różne tabulogramy wynikowe, które możemy podzielić na cztery grupy (w zależności od spełnianych funkcji).

Poniżej podano wybrane tabulogramy w poszczególnych grupach tematycznych:

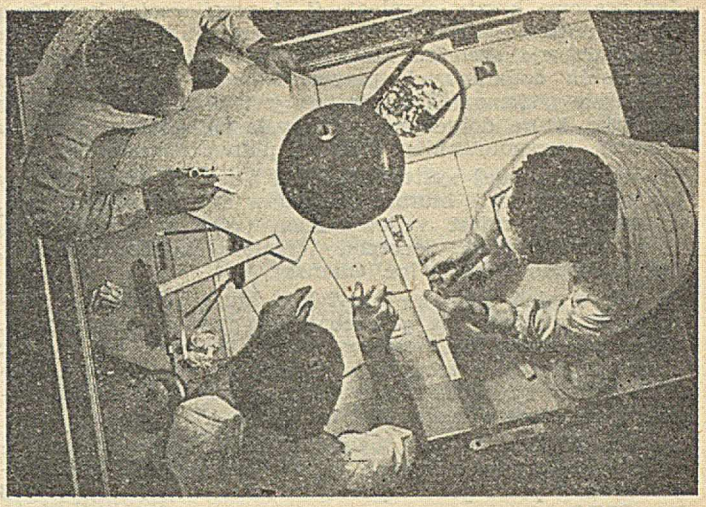
A. TABULOGRAMY EWIDENCYJNE (3)
T-01 Podstawowy Rejestr Zleceń i Umów (2 wersje — robocza i pełna)
T-02 Lista Nieprzyjętych Zleceń
T-20 Szczegółowy Rejestr Umów.

B. TABULOGRAMY PLANISTYCZNE (4)
T-32 Plan sprzedaży
T-33 Wykonanie Planu Sprzedaży
T-34 Plan Umów i Pozycji w Toku Realizacji
T-35 Projekt Planu Sprzedaży.

C. TABULOGRAMY KONTROLNE (15)
T-05 Lista Umów Niewysłanych w Ciągu 30 dni
T-09 Lista Umów Niepodpisanych w Ciągu 45 dni
T-14 Lista Umów z Przekroczonym Terminem Realizacji
T-22 Lista Umów i Pozycji Umownych Zrealizowanych z Opóźnieniem
T-23 Lista Umów i Pozycji Niezrealizowanych w Terminie
T-24 Lista Pozycji Umownych z Przekroczonym Kosztem
T-31 Lista Faktur Pokrytych z Opóźnieniem.

D. TABULOGRAMY SPRAWOZDAWCZE (10)
T-04 Lista Wysłanych Projektów Umów
T-12 Lista Umów z Podpisanymi Aneksami
T-21 Lista Zrealizowanych Umów i Pozycji Umownych
T-26 Lista Wysłanych Faktur
T-28 Lista Pokrytych Faktur.

Należy podkreślić, że najwięcej tabulogramów, bo aż 15 spełnia funkcje kontrolne i umożliwia podjęcie decyzji i działań korygujących.



Wdrażanie systemu

Po wstępnym zapoznaniu przyszłego użytkownika z możliwościami i zasadami działania systemu można przystąpić do prac wdrożeniowych.

W ramach prac wdrożeniowych dokonywane są następujące prace:

● szkolenie kierownictwa biura i pracowników odpowiedzialnych za wdrożenie systemu w zakresie działania systemu i sposobu przygotowania danych

● ustalenie zawartości cechy zlecenia i pozycji umownej, opracowanie odpowiednich list i zakodowanie elementów cechy oraz szkolenie w zakresie przygotowywania danych

● wypełnienie formularzy wszystkimi niezbędnymi danymi, potrzebnymi do założenia kartoteki zleceń i umów

● wydziurkowanie kart, założenie kartoteki na taśmie magnetycznej, sprawdzenie i poprawienie danych

● przygotowanie kompletu 32 wydruków dla całego biura oraz kompletu tabulogramów T-01 i T-20 w rozbiciu na pracownie.

● omówienie z kierownictwem biura uzyskanych wyników, ustalenie cyklu przetwarzania (najczęściej 2 tygodnie) oraz ustalenie, które z tabulogramów będą drukowane w trakcie każdego cyklu eksploatacji.

Najczęściej biuro wybiera 8—12 tabulogramów, przy czym większość wybranych tabulogramów drukowanych jest w układzie całego biura, a tylko część z nich w układzie pracowni. Informacje dotyczące dat przetwarzania i wybranych tabulogramów dla kolejnych przetwarzań podawane są w planie przetwarzania sporządzanym na specjalnym formularzu.

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń wdrożeniowych w 50 biurach i przedsiębiorstwach czas wdrożenia można przyjąć od 1 do 3 miesięcy. Zależy on od wielkości biura, liczby umów i zleceń, szczegółowości rozpisania umowy na pozycje umowne, oraz w największym stopniu od przygotowania i organizacyjnego wysiłku biura. Koszty wdrożeń kształtują się na poziomie ok. 30 000 zł i zależą od liczby zleceń i umów oraz od liczby pozycji umownych.

Eksploatacja systemu

Po wykonaniu wszystkich czynności wdrożeniowych możemy przystąpić do eksploatacji systemu zgodnie z ustalonym cyklem eksploatacji. Eksploatacja systemu wymaga:

● nanoszenia na tabulogramach nowych danych i informacji o zleceniach i umowach, które sukcesywnie napływają do działu prowadzącego rejestr zleceń i umów i eksploatującego system

● przenoszenia nowych danych z tabulogramów na formularze A i B (raz na 2 tygodnie)

● przekazywania formularzy do ośrodka obliczeniowego, perforacji kart, przetwarzania i wydruku tabulogramów, sprawdzenia tabulogramów i przesyłania ich do biura

● wykonania syntetycznego zestawienia zbiorczego obrazującego stan prac w poszczególnych jednostkach organizacyjnych, dokonanie analizy zestawienia i tabulogramów i podjęcie działań korygujących.

Jednorazowe koszty eksploatacji (1 przeliczenie) kształtują się na poziomie 2500 do 4000 zł. Zarówno wdrożenie, jak i eksploatacja systemu nie wymaga ze strony biura zatrudnienia dodatkowych pracowników — specjalistów w dziedzinie systemów EPD. System jest eksploatowany przez komórkę, która dotychczas zajmowała się ewidencją umów i zleceń, przygotowaniem umów i planowaniem zadań.

W chwili obecnej system FORUM 74 jest eksploatowany lub wdrażany w 50 biurach projektów i przedsiębiorstwach, w większości miast wojewódzkich (Warszawa, Białystok, Bydgoszcz, Poznań, Szczecin, Wrocław, Lublin, Rzeszów, Opole, Kraków, Katowice, Gdańsk).

Są wśród nich zarówno niewielkie biura projektowe wykonujące projekty dla potrzeb budownictwa komunalnego, biura projektów kombinatów budowy domów, jak i duże biura projektujące kompletne obiekty przemysłowe, a także instytuty i ośrodki badawcze oraz przedsiębiorstwa wykonawcze resortu budownictwa.

System FORUM 74 jest również przekazywany do terenowych ośrodków w miastach wojewódzkich, gdzie jest eksploatowany przez przedsiębiorstwa informatyki sieci ETOB lub ZETO.

Efekty zastosowania systemu

Stosunkowo krótki okres eksploatacji systemu nie pozwala jeszcze na pełniejsze omówienie efektów uzyskiwanych z jego stosowania. Jednak już dziś możemy stwierdzić, że wdrożenie systemu wpłynęło pozytywnie na szereg dziedzin w działalności biur projektów, m.in.:

- usprawniono, ujednolicono i uporządkowano w istotny sposób całą ewidencję związaną z realizacją umów i zleceń
- uporządkowano i przyspieszono załatwianie spraw związanych z przyjęciami zleceń i przygotowaniem umów
- usprawniono bilansowanie obciążeń i planowanie prac
- stworzono warunki do lepszej koordynacji prac i operatywnego sterowania ich wykonaniem przez wprowadzenie systematycznej kontroli realizacji
- uproszczono i przyspieszono opracowywanie sprawozdawczości dotyczącej umów i zleceń.

STANISŁAW PLUCIŃSKI
Fabryka Samochodów Ciężarowych
Starachowice

681.322.004.14:629.114.4:658.011.56

Przegląd zastosowań informatyki w FSC Starachowice

Artykuł omawia zastosowania informatyki w Fabryce Samochodów Ciężarowych w Starachowicach do przygotowania i planowania produkcji, gospodarki materiałowej, gospodarki maszynami i środkami trwałymi, gospodarki finansowej, prowadzenia badań symulacyjnych produkowanych urządzeń, obliczeń technicznych, wytrzymałościowych itp.

Fabryka Samochodów Ciężarowych w Starachowicach należy do dużych, wielozakładowych przedsiębiorstw przemysłowych (rys. 1). Nie licząc usługowych, obejmuje ono 6 zakładów produkcyjnych z tego 3 w Starachowicach, 1 w Iłży, 1 w Skarżysku i 1 w Końskich, Fabryka zatrudnia łącznie ok. 24 tys. pracowników w 42 wydziałach, 35 magazynach zaopatrzenia oraz 8 magazynach zbytu.

Asortyment produkowanych części, podzespołów i zespołów obejmuje około 10 tys. pozycji, wśród których podstawowe grupy stanowią samochody szosowe terenowe i podwozia samochodowe do karosowania poza FSC (28,0 tys. sztuk oraz odlewy, części i zespoły luzem — około 45 tys. ton rocznie). Roczna wartość produkcji towarowej wynosi ok. 8,0 mld zł, a globalnej ok. 8,5 mld zł.

W procesie produkcji występuje około 120 tys. detalo-operacji, a dochodzą do tego jeszcze materiały i elementy kooperowane — ok. 40 tys. pozycji.

Mgr inż. STANISŁAW PLUCIŃSKI jest absolwentem Wydziału Komunikacji Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (1952 r.) i stacjonarnego podyplomowego studium EPD organizowanego przez SGPiS (1966 r.). Od ukończenia studiów pracuje w FSC Starachowice, po odbyciu stażu jako kierownik zmiany, a potem wydziału silników, i zastępcy głównego technologa. W 1966 r. obejmuje kierownictwo działu ETO, później OPI kierując uruchamianiem pierwszych wycinkowych systemów EPD. Obecnie zajmuje się wdrażaniem własnego, kompleksowego systemu informatycznego opracowanego na komputer IBM 360/40.

Etapy rozwoju systemu przetwarzania informacji

Pierwsze prace przygotowawcze przeprowadzono w latach 1959—62.

Etap I — mechanizacja. Wprowadzona od 1959 r. za pomocą maszyn licząco-analitycznych typu ARITMA do tzw. klasycznego przetwarzania danych w zakresie: płac pracowników fizycznych i umysłowych i obrotów materiałowych.

Etap II — układ kombinowany. W 1966 r. rozwiązano problem planowania produkcji i potrzeb materiałowych oraz obciążenia maszyn dzięki zastosowaniu elektronicznej maszyny cyfrowej (ICT-1330 udostępnionej przez CODKK, a następnie IBM 1440 w ośrodku ZOWAR w Warszawie).

Etap III — automatyzacja kompleksowa. Oparta na zainstalowanej w 1972 r. maszynie cyfrowej IBM 360/40 w FSC obejmuje niemal wszystkie dziedziny działalności przedsiębiorstwa.

Środki techniczne przetwarzania informacji

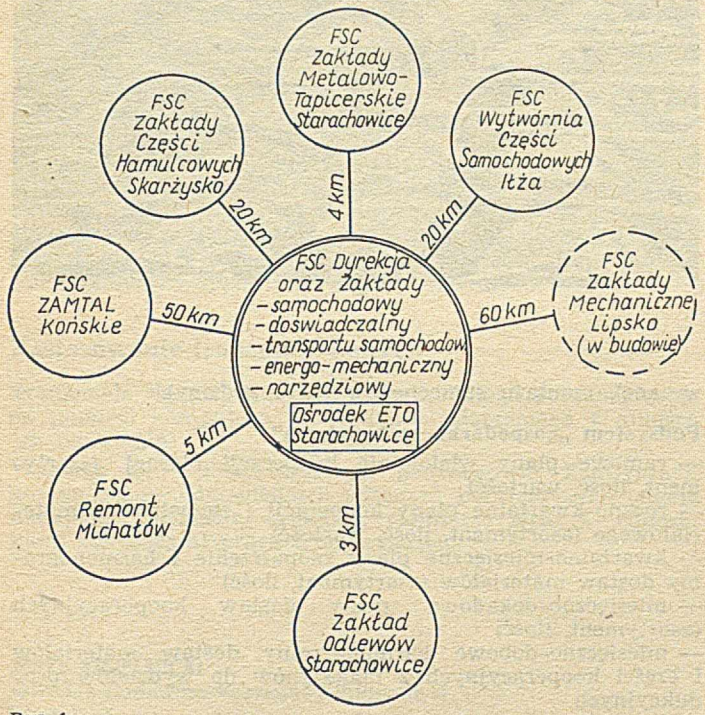
Obecna konfiguracja komputera:
— typ: IBM 360/40
— pamięć operacyjna o pojemności 128 K bajtów
— 6 jednostek pamięci dyskowej po 29 mln bajtów
— 4 jednostki pamięci taśmowej o szybkości 60K bajtów/s
— 1 drukarka wierszowa
— 2 czytniki kart
— terminale typu IBM 1030 t.j. 7 nadajników kart, 1 drukarka znakowa
— 2 monitory ekranowe.

Firmowe oprogramowanie użytkowe

Firma IBM oferuje użytkownikowi bogaty zestaw programów usługowych (UTILITIES) oraz pakiety programowe obejmujące różne dziedziny zastosowań.

Niestety jednak od połowy 1971 r. najnowsze i najciekawsze pozycje oprogramowania firmowego udostępnione są użytkownikom wyłącznie w formie dzierżawy, płatnej miesięcznie w dewizach.

Spośród nieodpłatnych pakietów zastosowań, w FSC z powodzeniem stosuje się:
— system organizacji bazy danych (BOMP)
— planowanie produkcji *(Requirements Planing)*
— gospodarka materiałowa *(Inventory Control)*
— bilansowanie zdolności produkcyjnej *(Capacity Loading And Scheduling System)*
— system symulacji *(General Purpose Simulation System)*.



Rys. 1.

Doświadczenie wykazuje, że firmowe programy użytkowe i pakiety zastosowań rozwiązują w praktyce około 30—35% problemów oprogramowania, w związku z czym 65—70% programów użytkownik musi opracować we własnym zakresie.
Użytkownicy systemów IBM operują głównie językami typu assembler i PL/1, w niewielkim stopniu językiem COBOL.
Przeciętnie około 50% programów opracowują oni w assemblerze a pozostałe w PL/1 i ewentualnie w COBOLU.

Operowanie maszyną

Operowanie maszyną nie stwarza większych trudności pod warunkiem, że planowanie prac i zestawianie programów w partie *(batch processing)* wykonywane jest poza pomieszczeniem komputera przez inną osobę o wysokich kwalifikacjach.
System operacyjny (DOS) zawiera około 720 meldunków dla operatora oraz około 40 instrukcji, którymi można operować z konsoli. Wskazane jest, aby przy maszynie było równocześnie dwóch operatorów, z których jeden (główny) powinien stale czuwać przy konsoli nad sprawnym przebiegiem prac, a drugi obsługiwać urządzenia peryferyjne wg dyspozycji operatora głównego.

Zakres i elementy obiektowego systemu informatycznego FSC

Całość systemu podzielona została na dziesięć podsystemów nawiązujących do organizacji i charakteru przedsiębiorstwa i pokrywających się z poszczególnymi dziedzinami jego działalności gospodarczej. W ramach tych dziedzin przewidziano skomputeryzowanie planowania, ewidencji, kontroli realizacji planów i sprawozdawczości. Opracowano więc następujące podsystemy:
— techniczne przygotowanie produkcji i inwestycje
— produkcja podstawowa
— gospodarka materiałowa
— gospodarka maszynami i środkami trwałymi
— zatrudnienie i płace
— koszty wytwarzania
— przedmioty nietrwałe i narzędzia
— gospodarka wyrobami gotowymi
— gospodarka finansowa
— inne.

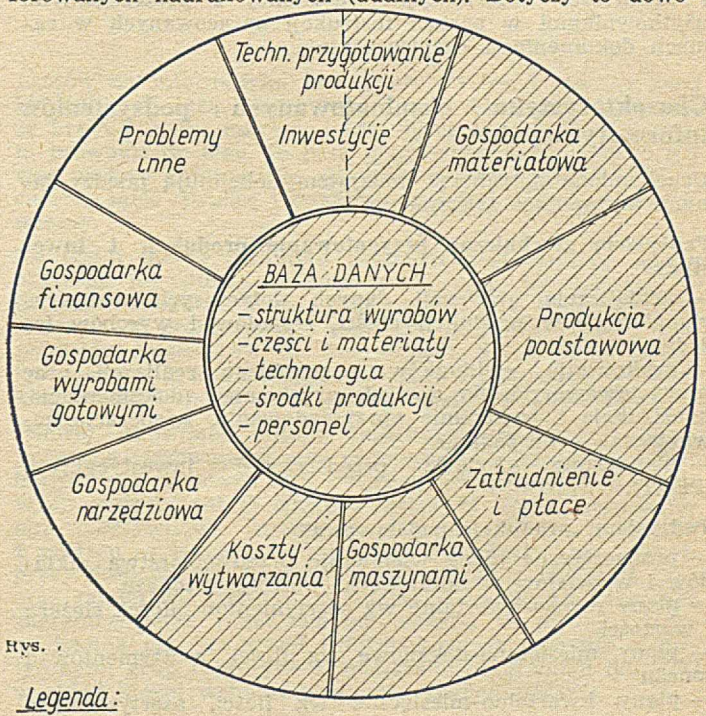
Po zainstalowaniu w marcu 1972 r. w FSC własnego komputera IBM 360/40 przyśpieszono prace wdrożeniowe. Kierowano się przy tym następującymi celami:
— utworzenie jednego centralnego, ogólnie dostępnego banku danych, umożliwiającego, zlikwidowanie tradycyjnych kartotek, katalogów itp.
— rozszerzenie częstszej, a nawet bieżącej kontroli realizacji zadań, łącznie z zastosowaniem do tego celu wewnętrznej transmisji danych
— odciążenie od prac rachunkowych, ewidencyjnych, kontrolnych itp. i stworzenie warunków do intensyfikacji prac koncepcyjnych
— lepsze wykorzystanie siły roboczej i materialnych środków produkcji tj. powierzchni produkcyjnej, maszyn, urządzeń itp.
— zintegrowanie dwóch dotychczasowych systemów działających na maszynach licząco-analitycznych i w ośrodku ZOWAR. Pełny zakres tematyczny systemu z podziałem na dwa etapy realizacji podano na rys. 2.

Baza danych

System informatyczny w FSC Starachowice obejmuje zasadniczo 2 grupy zbiorów informacji: centralne systemu i „prywatne" podsystemów.
Do zbiorów centralnych systemu należą kartoteki:
— rodzajowa zespołów, części i materiałów
— strukturalna zespołów i części
— technologiczna
— grup maszyn
Najważniejsze zbiory „prywatne" w poszczególnych podsystemach:
- techniczne przygotowanie produkcji: kartoteka nowouruchamianych pozycji w produkcji
- gospodarka materiałowa — kartoteki: dostaw i stanów materiałowych oraz dostawców
- produkcja podstawowa — kartoteki: wytycznych do planowania i planu produkcji
- gospodarka maszynami i środkami trwałymi — kartoteki: maszyn i innych środków trwałych
- zatrudnienie i płace — kartoteki: personalna, zarobkowa, nieobecności w pracy.

Emisja dokumentów

Na podstawie informacji zawartych w centralnych zbiorach danych i w kartotekach emitowane są przez komputer dokumenty warsztatowe i magazynowe w postaci kart perforowanych nadrukowanych (dualnych). Dotyczy to dowo-



Rys.

dów pobrania materiałów, kart roboczych, dowodów przesunięć międzywydziałowych produkcji itp. Po dokonaniu transakcji dowody, uzupełnione zapisem ręcznym, wracają do ośrodka ETO.

Organizacja Ośrodka Przetwarzania Informacji

Ośrodek podlega bezpośrednio Dyrektorowi Ekonomicznemu przedsiębiorstwa, zatrudnia 160 osób i dzieli się na cztery działy: dział przygotowania systemów, dział danych i wyników, dział elektronicznej techniki obliczeniowej, dział zabezpieczenia ruchu.

Formy współpracy Przedsiębiorstwa z Ośrodkiem Przetwarzania Informacji

Szczegółowe formy współpracy poszczególnych komórek z systemem opracowano i wydano w formie aktów normatywnych (zarządzenia, harmonogramy, instrukcje robocze itp) w ramach dokumentacji eksploatacyjnej.
Zakładanie kartotek odbywa się na podstawie dokumentów źródłowych wystawianych przez funkcjonalne komórki organizacyjne na formularzach tradycyjnych, odpowiednio przystosowanych do perforowania z nich informacji.

Modyfikację kartotek przeprowadza się raz w miesiącu wg ustalonego harmonogramu na podstawie specjalnie opracowanych list zmian wystawionych przez komórki organizacyjne odpowiedzialne za utrzymanie w stanie aktualnym poszczególnych kartotek.
Tradycyjne dokumenty transakcyjne sporządza się na formularzach przystosowanych do perforowania kart i dostarcza cyklicznie do stacji przetwarzania partiami w ściśle określonych dniach. Przeliczeń cyklicznych dokonuje się z odpowiednią do potrzeb częstotliwością w stałych terminach, przewidzianych w harmonogramie współpracy z odbiorcami tabulogramów wynikowych. Przeliczenia sporadyczne są dokonywane w zaplanowanych w harmonogramie okresach rezerwowych pomiędzy poszczególnymi przebiegami cyklicznymi.
Dokumentacja warsztatowa — w postaci kart dualnych obejmujących dowody przestania produkcji, karty robocze i kwity materiałowe jest emitowana bezpośrednio po sporządzeniu planów operatywnych produkcji i dostarczona do wydziałów produkcyjnych wraz z planami, przed rozpoczęciem każdego miesiąca. Wykorzystane karty dualne dostarczane są codziennie partiami do ośrodka o określonej porze. Tabulogramy wynikowe są emitowane w formie i zawartości informacyjnej ustalonej z poszczególnymi użytkownikami w postaci instrukcji opracowanych w ramach dokumentacji eksploatacyjnej.

Charakterystyka eksploatowanych podsystemów informatycznych

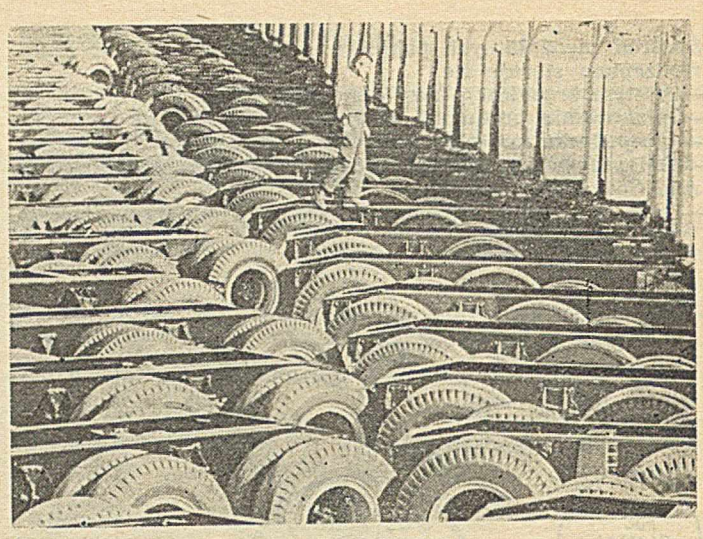
Uruchomione dotychczas podsystemy obejmują między innymi następujące zagadnienia:

Podsystem „techniczne przygotowanie produkcji i inwestycje":

— aktualizacja ewidencji danych dotyczących nowouruchamianych w produkcji części, zespołów i wyrobów (co 2 dni)
— drukowanie meldunków o przebiegu realizacji prac przygotowawczych do nowych uruchomień (dokumentacja, konstrukcja i wykonanie oprzyrządowania, kooperacja zewnętrzna) — na żądanie
— planowanie sieciowe przedsięwzięć inwestycyjnych (PERT).

Podsystem „produkcja podstawowa"

— prognostyczne plany wieloletnie przedsiębiorstwa zakładów i wydziałów w miernikach: wartości i tonażu
— plany roczno-kwartalne wg asortymentów, ilości, ciężaru i wartości
— plany miesięczno-dekadowe wg ilości, asortymentów i tonażu
— plany kwartalno-miesięczne wg ilości, asortymentów, tonażu i wartości
— plany dekadowo-dobowe wg ilości dla montażu głównych zespołów i samochodów
— kontrola realizacji planów: obróbki części i montażu podzespołów (raz na dobę), montażu zespołów (raz na zmianę), montażu samochodów (co 4 godziny).



Podsystem „gospodarka materiałowa"

— ramowe plany wieloletnie kooperacji biernej (asortyment, ilość, wartość)
— roczno-kwartalne plany kooperacji i zaopatrzenia materiałowego (asortyment, ilość, wartość)
— kwartalno-miesięczne plany zaopatrzenia i harmonogramy dostaw materiałów (asortyment, ilość)
— miesięczno-dekadowe plany dostaw kooperacyjnych (asortyment, ilość)
— miesięczno-dobowe harmonogramy dostaw materiałów i części kooperacyjnych z magazynów do wydziałów produkcyjnych
— kontrola realizacji: dostaw materiałów z zewnątrz (co dekadę), zewnętrznych dostaw kooperacyjnych (raz na dobę), dostaw materiałów i części kooperowanych z magazynów do produkcji (raz na dobę).

Podsystem „gospodarka maszynami i środkami trwałymi"

— bilans zdolności produkcyjnej i planowanego obciążenia maszyn dla okresów: rocznych, kwartalnych, miesięcznych
— ewidencja rzeczywistego czasu pracy maszyn i przestojów wg przyczyn ich powstania
— zestawienia czasu pracy maszyn do sprawozdań GUS-P9
— ewidencja środków trwałych w różnych układach.

Podsystem „zatrudnienie i płace"

— wieloletnie plany przybliżonej pracochłonności produkcji i zatrudnienia dla przedsiębiorstwa
— roczno-kwartalne plany pracochłonności zatrudnienia i funduszu płac przedsiębiorstwa i zakładów
— kwartalno-miesięczne plany zatrudnienia i funduszu płac przedsiębiorstwa, zakładów, wydziałów i oddziałów
— kontrola: pracochłonności zatrudnienia i funduszu płac (miesięcznie), zarobków indywidualnych oraz listy płac (miesięcznie), wykonania norm pracy w różnych układach (miesięcznie).

Podsystem „Koszty wytwarzania"

— wyliczanie i aktualizacja normatywów kosztowych (KKN-ów)
— wieloletnie plany przybliżonych kosztów dla przedsiębiorstwa i zakładów
— kwartalno-miesięczne plany kosztów dla przedsiębiorstwa, zakładów i wydziałów
— rzeczywiste koszty wytwarzania i analiza odchyleń od normatywów (miesięcznie).

Inne problemy

— drukowanie na żądanie katalogów lub wybranych informacji (w dowolnym skojarzeniu lub układzie) zawartych w banku danych a dotyczących części, materiałów, technologii, struktury zespołów i wyrobów, norm materiałowych i robocizny, kosztów normatywnych itp.
— przeprowadzanie badań symulacyjnych w oparciu o program firmowy GPSS *(General Purpose Simulation System)*
— automatyczna emisja części dokumentacji technologicz-

nej tj. kart kalkulacyjnych i list kompletacyjnych wyrobów (programy własne)

— różne obliczenia techniczne np. z zakresu konstrukcji narzędzi do obróbki wiórowej metodą obwiedniową kół zębatych o zazębieniu stożkowym, łukowym, itp.

— przeprowadzanie obliczeń wytrzymałościowych ram oraz skrzyni ładownych samochodów metodami opracowanymi przez WSI-Kielce, umożliwiającymi obliczenie naprężeń w charakterystycznych punktach przekroju poszczególnych elementów konstrukcji oraz optymalizację geometrii tych przekrojów.

— badania niezawodności samochodów STAR przeprowadzane w ramach współpracy z Instytutem Eksploatacji Pojazdów Mechanicznych WAT, polegające na wyliczaniu różnych wskaźników na podstawie parametrów zbieranych co 10 000 km z ponad dwustu ankietowanych samochodów w ramach 150 000 km przebiegu. Otrzymane wyniki posłużą do określenia i oceny warunków eksploatacji, jakości i niezawodności części, podzespołów i zespołów, jakości i organizacji obsługi i napraw, norm zużycia części, programowania produkcji i dystrybucji części zamiennych.

Zastosowanie transmisji danych

Transmisja danych służy do bezpośredniego przekazywania do pamięci komputera informacji o zdarzeniach z miejsca ich powstania.

Wymaga to — niezależnie od podstawowej konfiguracji komputera — odpowiednich urządzeń peryferyjnych (stacje nadające informacje, drukarki, monitory) wraz z jednostkami sterującymi pracą tych urządzeń.

Transmisja danych wiąże się z odrębnym i skomplikowanym systemem programowania. W systemie teletransmisji w FSC wyodrębniono cztery moduły:

- zapis transakcji na taśmie magnetycznej i zbieranie danych z wydziałów drogą transmisji dowodów
- przetwarzanie i wykorzystanie transakcji między wydziałami i magazynami do kontroli wykonania produkcji, dostaw części z magazynów, kontroli zapasów części do montażu w celu sporządzania meldunków dla głównego dyspozytora i dyrekcji
- informacje dla dyrekcji na monitorze ekranowym o realizacji produkcji i sprzedaży
- informacje na monitorze ekranowym dla kierownictwa łami i magazynami do kontroli wykonania produkcji, dowych uruchomień.

Moduły powyższych systemów realizowane są w odrębnym obszarze pamięci operacyjnej (F1) i ich realizacja może przebiegać równolegle z przebiegiem innych systemów w drugim obszarze tej pamięci (BG).

* * *

Podane wyżej przykłady nie wyczerpują oczywiście wszystkich wykonywanych prac, a tym bardziej możliwości zastosowania komputera w FSC. Scharakteryzowane wyżej podsystemy będą dalej rozwijane i doskonalone. W miarę możliwości przewiduje się również szeroką rozbudowę sieci transmisji danych i połączenie nią wszystkich zakładów FSC, rozrzuconych w promieniu 70 km od Starachowic.

JERZY KISIELNICKI
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki
Warszawa

681.322.004.14:004.17:658.2

Rachunek ekonomiczny jako narzędzie oceny efektywności systemów informatycznych

Omówiono zagadnienia rachunku ekonomicznego, stosowanego przy podejmowaniu inwestycji informatycznych w powiązaniu z obecnie obowiązującymi ramowymi wytycznymi w sprawie metodyki oceny ekonomicznej efektywności inwestycji produkcyjnych, zamierzeń z zakresu postępu technicznego, organizacyjnego, współpracy gospodarczej i naukowo-technicznej z zagranicą oraz zamierzeń, których realizacja opiera się na licencjach zagranicznych.

Gdybyśmy przeprowadzili analizę wzrostu nakładów ponoszonych na informatykę w porównaniu ze wzrostem nakładów na inne formy postępu techniczno-ekonomicznego, to prawdopodobnie okazałoby się, że tempo wzrostu nakładów na informatykę jest wysokie i trend ten ma silną tendencję rosnącą. Mimo tego stanu, wiele razy mówimy, że brakuje nam: maszyn, kadr, oprogramowania. Sytuacja ta prowadzi do tego, że przy podejmowaniu decyzji — czy wprowadzać informatykę do wspomagania zarządzania — chcemy mieć doradcę i powinien nim być rachunek ekonomiczny.

Na temat metod rachunku ekonomicznego istnieje bardzo obszerna literatura, zarówno teoretyczna, jak też specjalistyczna do zastosowań informatyki. Nie będę omawiać szerzej tego problemu, ale przytoczę pogląd jednego z ekonomistów angielskich, R. Shermana [1], który pisze, iż dotychczasowe metody mają wiele wad i stosowane w Wielkiej Brytanii spowodowały straty wielu milionów funtów.

Poniżej omówione zostaną zagadnienia rachunku ekonomicznego, stosowanego przy podejmowaniu inwestycji informatycznych w powiązaniu z obecnie obowiązującymi ramowymi wytycznymi w sprawie metodyki oceny ekonomicznej efektywności inwestycji produkcyjnych, zamierzeń z zakresu — postępu technicznego, organizacyjnego, współpracy gospodarczej i naukowo-technicznej z zagranicą oraz oraz zamierzeń, których realizacja opiera się na licencjach zagranicznych [2]. Przedstawione zostaną te metody, które są istotne dla inwestycji informatycznych (zgodnie z wytycznymi grup roboczych Międzyrządowej Komisji d/s ETO w skład której wchodzi większość krajów RWPG).

Doc. dr JERZY KISIELNICKI ukończył Wydział Technologii Spożywczej (1961 r.) specjalizując się w zagadnieniach ekonomiki i organizacji przemysłu. W 1969 r. uzyskał stopień doktora nauk ekonomicznych. Autor książek i szeregu artykułów z zakresu organizacji i zarządzania, jak i informatyki. Obecnie jest z-cą dyrektora w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Informatyki oraz docentem w Instytucie Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego. Pełni też funkcję v-ce przewodniczącego Komisji Informatyki Zarządu Głównego PTE.

[1] R. Sherman. The people problem. DATA PROC. 1972 nr 2, s. 102.

[2] Wytyczne te obowiązują od 1 stycznia br. i zostały wprowadzone Uchwałą nr 173 Rady Ministrów z dnia 12 lipca 1974 r. oraz Zarządzeniem Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów z dnia 26 lipca 1974 r.

Podstawowe założenia metody

Zadaniem metody jest przyczynić się do wzrostu rachunku ekonomicznego jako narzędzia decyzyjnego. Eksponuje się tę część rachunku, którą w literaturze nazywa się „optymalizacyjnym rachunkiem ekonomicznym", ze względu na cel i poszukiwanie rozwiązań optymalnych, a więc nie tylko lepszych od dotychczasowych, ale możliwie najlepszych [3]. Optymalizację stosuje się szczególnie w przyjętych zasadach wyceny elementów rachunku oraz w sposobie określenia okresu obliczeniowego i w założonym poziomie stopy dyskontowej. Do przypadków, w których analiza wytycznych wykazuje potrzebę opracowania szczegółowej metodyki dla całej problematyki (tu informatyki), uwzględniającej specyfikę poszczególnych rodzajów zamierzeń rozwojowych, postanowienia wytycznych — w myśl wskazań uchwały — powinny być traktowane jako ich jednolita podstawa metodologiczna.

Rachunek efektywności nie może jednak stanowić wyłącznego instrumentu oceny celowości wszelkich zamierzeń rozwojowych, a za takie właśnie należy uznać działanie z zakresu informatyki. Powinien on być uzupełniony o następujące elementy:

— badanie dopuszczalności danego zamierzenia z punktu widzenia warunków organizacyjnych, jak np. dysponowany sprzęt, oprogramowanie, kadry

— analizę porównawczą, polegającą na zbadaniu wskaźników techniczno-ekonomicznych charakteryzujących dane zamierzenie na tle osiągnięć krajów gospodarczo wysoko rozwiniętych i własnych najnowocześniejszych rozwiązań, wpływu danego zamierzenia na poprawę dotychczasowej sytuacji (np. na usprawienie metod zarządzania).

Niezmiernie ważne jest również uwzględnienie w ocenie pewnych niewyrażalnych pieniężnie efektów, jak inspirowanie przyszłego rozwoju danej branży, czy przedsiębiorstwa. Ocena wpływu ważniejszych elementów nie uwzględnionych w rachunku powinna być dołączona w formie opisowej.

Formuła rachunku

W wytycznych przedstawiona została tzw. formuła uproszczona i formuła rozwinięta. Formuła uproszczona ma zastosowanie w fazie ogólnych koncepcji, prac wstępnych i daje tylko pewną orientację o celowości inwestycji informatycznej. Podstawowa formuła ma następującą postać:

$$E = \frac{\sum_{t=0}^{m} a_t (P_t - K_t)}{\sum_{t=0}^{m} a_t N_t}$$

Minimalny wymóg efektywności jest spełniony, gdy

$$E \geqslant 1$$

Wyboru wariantu realizacyjnego badanego zamierzenia dokonuje się wg zasady $E \rightarrow \max$

Oznaczenie symboli:

m — okres obliczeniowy wyznaczony w latach, który stanowi sumę okresu: projektowania systemu, wdrożenia a następnie eksploatacji

t — 0,1,2,...m kolejny rok okresu obliczeniowego

a_t — współczynnik dyskontujący obliczany wg wzoru

$$a_t = \frac{1}{(1+r)^t}$$

gdzie:

r — oprocentowanie przyjmowane najczęściej w wysokości 8%

P_t — suma wartości usług informatycznych

Tu powstać może pytanie, jak liczyć wartość usług, jeżeli są one świadczone w ramach jednego zakładu. Wydaje mi się, że należy je liczyć na podstawie oceny całkowitych ekonomicznych efektów.

Według wytycznych w rachunku powinno się stosować ceny i płace aktualne w chwili sporządzania rachunku, a w przypadku, gdy istnieją możliwości wykorzystywać plany i prognozy zmian cen. Szczególnie dotyczy to inwestycji informatycznych z zakresu wielodostępu i wtedy należy rachunek sporządzać z uwzględnieniem tych planów i prognoz.

[3] Por. A. Melich w pracy zbiorczej pod red. W. Simińskiego. Rachunek ekonomiczny w gospodarce socjalistycznej, PWE W-wa 1974.

K_t — przewidywany koszt bieżący (w zł) różnych usług rozumiany jako całkowity koszt własny, który:

— zmniejsza się o amortyzację na odtwarzanie środków trwałych oraz rozliczane w ciężar kosztów nakłady kapitałowe, które nie dotyczą środków trwałych

— zmniejsza się o odsetek od bankowych kredytów inwestycyjnych oraz finansujących środki obrotowe

— zwiększa się o obciążenia podatkowe funduszu płac w wysokości 20% jego przewidywań.

N_t — wartość nakładów kapitałowych, stanowiących sumę nominalnych nakładów inwestycyjnych i nakładów na tworzenie zapasu środków obrotowych.

Procedura rachunku

Działanie przygotowawcze. Rachunek wymaga, by przed przystąpieniem do niego zostały przeprowadzone prace rozpoznawcze uwzględniające przyszłe zmiany w systemie zarządzania, wymagania zawarte w programie rozwoju informatyki w resorcie i zjednoczeniu oraz w miarę potrzeby zebrane informacje dotyczące sieci zdalnego przetwarzania. Należy też na tym etapie ustalić okres obliczeniowy, tj. liczbę lat, którą należy objąć rachunkiem.

Sporządzanie właściwego rachunku i stwierdzenie na jego podstawie:

— czy analizowane zamierzenie rozwojowe spełnia minimalny wymóg efektywności nazwany „bezwzględną oceną efektywności"?

Minimalny rygor efektywności jest spełniony, gdy wskaźnik efektywności nie jest niższy od jedności,

— który z rozpatrywanych wariantów realizacyjnych jest najkorzystniejszy z punktu widzenia kryteriów rachunku, tj. względnej oceny efektywności? Wybór warunków jest dokonywany wg zasady maksymalizacji wielkości wskaźnika efektywności.

W wytycznych zwraca się też uwagę na to, aby rachunek towarzyszył kolejnym fazom przygotowania decyzji. Rachunek efektywności spełnia swe zadania wówczas, gdy jest przeprowadzony już na etapie formułowania ogólnych założeń koncepcyjnych, pomimo trudności, jakie wówczas powstają na skutek znacznego stopnia niepewności co do poszczególnych elementów rachunku.

Wytyczne a metodyka Międzyrządowej Komisji d/s ETO

Podejście to jest zgodne z sugestiami grup roboczych pracujących w ramach MK ETO a dotyczącymi projektowania i wdrażania zautomatyzowanych systemów zarządzania (ZSZ) w oparciu o typowe elementy [4]. Obliczenie efektywności ekonomicznej Zautomatyzowanych Systemów Zarządzania przeprowadza się na poszczególnych etapach realizacji systemu. Przy opracowaniu założeń technicznych dokonuje się obliczenia zarówno nakładów na zaprojektowanie, wdrożenie i eksploatację ZSZ, jak i spodziewanych efektów wynikłych z zastosowania systemu w obiekcie.

W następnym etapie prac, a mianowicie w projekcie technicznym, analizę ekonomiczną należy pogłębić. Obliczając efektywność ekonomiczną należy ocenić, efekt ekonomiczny, spodziewany w wyniku realizacji ZSZ (na przykład zmniejszenie kosztów transportu, przestojów urządzeń, produkcji w toku i zapasów, zużycia materiałów, wydatków na personel administracyjny), porównać ten efekt z planowanymi kosztami i obliczyć roczną oszczędność oraz okres zwrotu nakładów na ZSZ.

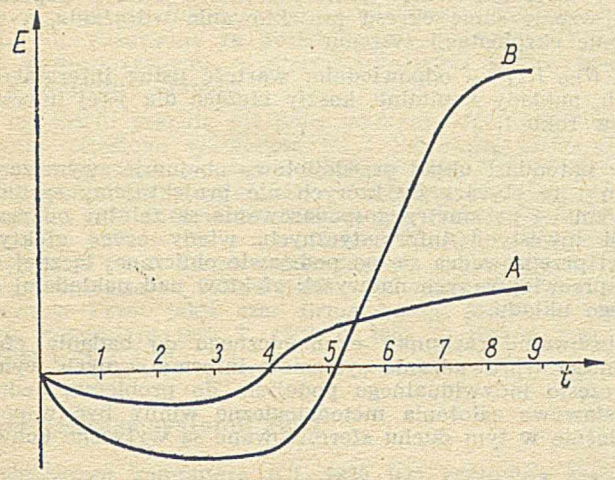
Przy obliczeniu efektów wprowadzenia systemów opartych o typowe elementy, należy brać też pod uwagę obniżkę kosztów projektowania w stosunku do systemu opartego o indywidualne nietypowe elementy. Na etapie projektowania roboczego oblicza się rzeczywiste koszty realizacji ZSZ i uściśla się przewidywaną efektywność systemu w warunkach jego funkcjonowania, biorąc pod uwagę rozwiązania przyjęte w projekcie roboczym.

Konsekwencją zasady uściślania rachunku, wraz z uzyskiwaniem pełniejszych informacji do kształtowania się poszczególnych elementów, jest zasada tzw. rachunku cząstkowego.

Najmniejszą częścią strukturalną systemu informatycznego, dla którego opracowany byłby rachunek opłacalności, jest podsystem, który obsługuje jakiś określony obszar decyzyjny. Niezmiernie istotne jest wymaganie, aby w warunkach, w których zamierzenia tworzą wzajemnie powiązany

[4] Metodyka projektowania systemów informatycznych, tłum. z jęz. ros. Problemy Informatyki OBRI, Warszawa 1972 r.

układ gospodarczy, ocena efektywności była sporządzana nie tylko dla poszczególnych zamierzeń, ale również dla całego badanego układu.



Rys. 1. Krzywe kształtowania się efektów netto w poszczególnych okresach (krzywe hipotetyczne)

Realizacja tego postulatu wymaga zbadania różnorodnych powiązań i analizy wpływu systemu informatycznego na rozmaite srefy działalności przedsiębiorstwa. Dotyczy to innych jednostek gospodarczych działających w otoczeniu i powiązanych z systemem. Rachunek uwzględnia więc zewnętrzne efekty zastosowania informatyki w działalności gospodarczej przedsiębiorstwa.

Podejmowanie decyzji z zakresu inwestycji informatycznych, a metodyka rachunku

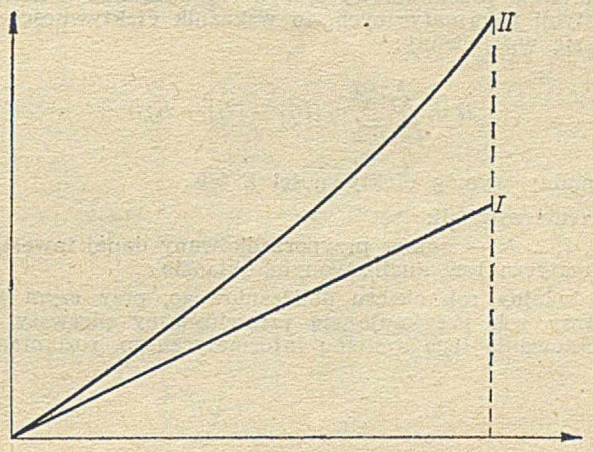
Obecnie obowiązująca metodyka stanowi istotny postęp w rachunku efektywności inwestycji. Zastępuje bardzo krytykowaną, a obowiązującą do tej pory metodę wielowskaźnikową [5] oraz inne stosowane w oparciu o nią metody. Najbardziej istotne momenty, przydatne dla oceny efektywności są następujące:

- analiza dotyczy całego okresu projektowania, wdrożenia i eksploatowania systemu. Jest to istotne *novum*. Wg powszechnie stosowanych metod rachunku, badanimi był objęty tylko okres do chwili zwrotu nakładów a przecież, jak pokazano na rysunku 1 może zdarzyć się następująca sytuacja.

Krzywa 1 obrazuje skumulowane efekty w kolejnych latach, otrzymane ze stosowania systemu *A*; krzywa 2 odpowiednio systemu *B*. I teraz, przeprowadzając rachunek tylko do momentu okresu zwrotu okaże się, że bardziej opłacalny był system *A*, a przecież o wiele bardziej opłacalny jest system *B*. Dla uproszczenia przyjęto, że czas życia obu systemów od chwili powstania jego koncepcji wynosi 9 lat

- przeprowadza się rachunek dla poszczególnych lat badanego okresu, co pozwala na uściślenie obliczeń w miarę realizacji projektu. Daje to decydentom narzędzie do sterowania całością prac nad systemem. Sprzężenie to przedstawiono na rys. 2. Decydent zaznaczony na rysunku blokiem *CD* na podstawie meldunków o efektach liczonych jako różnica między globalnym efektem, a kosztem ich uzyskania, może sterować strumieniem zasilającym I (nakładami). W praktyce oznacza to, że określone są odpowiednie normatywy i w przypadku ich przekroczenia, należy podjąć decyzje interwencyjne.

Uwzględnienie elementu czasu w postaci procentu składanego przedstawiono na rys. 3 (krzywe, obrazują skumulowane w poszczególnych latach koszty projektowania, wdrożenia i eksploatacji systemu). Krzywa I przedstawia, jak kształtować się będą te koszty, gdy nie będziemy brali pod uwagę oprocentowania, krzywa II z oprocentowaniem. Wprowadzany procent jest zgodny z wymaganiami współczesnej metodyki rachunku ekonomicznego.



Rys. 3. Krzywa kształtowania się skumulowanych kosztów — K systemu w przypadku ich nieoprocentowania (krzywa I) i oprocentowania (krzywa II)

Uwagi końcowe

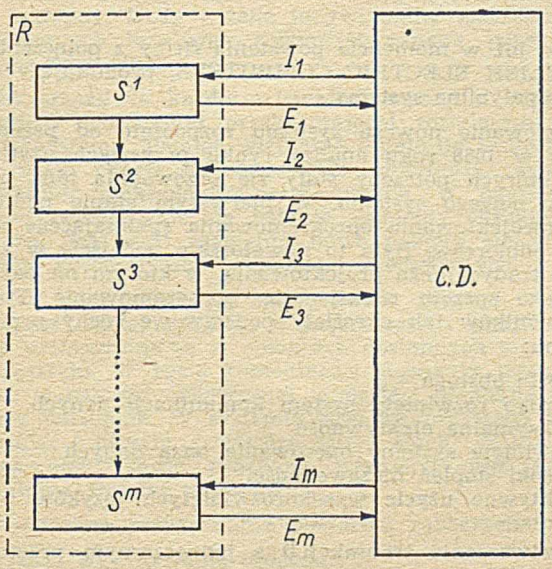
Istotną trudność stanowi wyznaczenie wielkości P_t, — określenie jej jako wartości usług nie zawsze jest możliwe i prawidłowe. Wydaje się, że bardziej poprawne byłoby określenie wielkości efektu użytkowego w poszczególnych latach, a tę ewentualność dopuszczają wytyczne. Sprawa obliczenia efektu jest sprawą kluczową, ale jest to trudność podobnej klasy, jak obliczanie efektywności innych form postępu techniczno-ekonomicznego. Literatura z tego zakresu jest dość bogata i warto byłoby przedyskutować oddzielnie tylko ten problem.

Mimo, iż wskaźnik *E* charakteryzuje się szerokim polem recepcji [6] to jednak powinien on być uzupełniony tak, jak każdy miernik syntetyczny zbiorem mierników cząstkowych o różnym polu [7], których zestaw zależy od konkretnej sytuacji decyzyjnej.

Konieczność uwzględnienia w rachunku zasady porównywalności wariantów z punktu widzenia rozłożenia nakładów i efektów w czasie wynika z faktu, iż warianty mogą różnić się: długością okresu związanego z projektowaniem, wdrażaniem systemu, długością okresu eksploatacyjnego, rozkładem nakładów i efektów w obu wymienionych okresach. Istnieje zatem potrzeba sprowadzenia do porównywalności wariantów o różnej charakterystyce czasowej. W wytycznych dokonuje się tego w ramach rozwiniętych formuł rachunku efektywności za pomocą metody dyskonta, umożliwiającej określenie względnych strat i korzyści wskutek opóźnienia lub przyspieszenia efektów i ponoszonych nakładów.

Rozpatrując zakres eksploatowania i oddziaływania syste-

[5] Metodę tę szczegółowo omówiłem w książce — Programowanie rozwoju branży przemysłowej — PWE, W-wa 1972.



Rys. 2. Sprzężenie zwrotne pomiędzy jednostką R realizującą informatyczny system, a jednostką C.D. finansującą jego realizację
$S_1 \ldots Sm$ — stany systemu w kolejnych latach
$I_1 \ldots I_m$ — nakłady ponoszone na system w kolejnych latach
$E_1 \ldots E_m$ — efekty, które przynosi system w kolejnych latach

[6] Szerokość pola recepcji miernika określamy przez jego czułość na określone zdarzenia gospodarcze. Im miernik reaguje na większą liczbę zdarzeń, tym jego pole jest szersze.

[7] Zestaw takich wskaźników przedstawiłem w opracowaniu J. Kisielnicki, W. Kotulecki: Rachunek ekonomiczny jako metoda badania systemów informatycznych. Problemy informatyki (w druku). W-wa OBRI.

mów informatycznych możemy wyodrębnić dwa typy układów: przedmiotowy i podmiotowy. Do przedmiotowych zalicza się te układy, które wykraczają poza ramy określonej organizacji gospodarczej jak WOG, przedsiębiorstwo, np. system informatyczny d/s inwestycji, system państwowej informacji statystycznej.

Do podmiotowych zalicza się te układy, których zakres wyznaczają ramy organizacyjne podmiotów gospodarczych. Będą to systemy obiektowe, ukierunkowane wyłącznie na zaspokojenie potrzeb określonego przedsiębiorstwa takie, jak System informatyczny dla FWP „Świerczewski" System dla „Hutmenu" we Wrocławiu itd.

W układzie przedmiotowym, wybór najkorzystniejszego rozwiązania przeprowadza się w oparciu o kryterium maksymalizacji sumy efektów z tym jednak, że jeżeli system składa się z odpowiednich podsystemów (rachunek kosztów, techniczne przygotowanie produkcji, gospodarka środkami trwałymi), to w miarę możliwości należy przeprowadzić rachunek dla każdego podsystemu oddzielnie. W przypadku układu podmiotowego, który jest na ogół bardziej złożony w porównaniu z układem przedmiotowym, wytyczne zalecają analizę układu dla wyodrębnienia mniejszych układów, zwłaszcza o charakterze przedmiotowym.

Jeżeli układ przedmiotowy składa się wyłącznie z nowych inwestycji informatycznych, to wskaźnik efektywności oblicza się wg formuły:

$$E = \sum_{j=1}^{k} \sum_{t=0}^{mj} a_t (P_{j,t} - N_{j,t} - K_{j,t})$$

Minimalny wymóg efektywności $E \geqslant 0$

Znaczenie symboli:

$j = 1, 2, \ldots k$ — numer przyporządkowany danej inwestycji informatycznej w analizowanym układzie

t — kolejny rok okresu obliczeniowego, przy czym jako pierwszy rok przyjmuje się przewidywany pierwszy rok projektowania tego systemu informatycznego, rozumianego jako inwestycja informatyczna, którego realizację najwcześniej rozpoczynamy

m_j — okres obliczeniowy, który stanowi, jak i w poprzednim wzorze sumę okresu projektowania wdrażania, a następnie eksploatacji systemu

$P_{j,t}$, $N_{j,t}$, $K_{j,t}$ — odpowiednio: wartość usług informatycznych, nakłady kapitalne, koszty bieżące dla j-tej inwestycji w roku t.

Gdy natomiast układ przedmiotowy obejmuje swym zasięgiem i te obszary, w których nie projektujemy systemu, a wyniki i parametry gospodarowania są zależne od realizacji inwestycji informatycznych, wtedy ocenę efektywności przeprowadza się na podstawie obliczonej łącznej sumy przewidywanych nadwyżek efektów nad nakładami dla całego układu.

Zastosowanie rachunku ekonomicznego do badania efektywności wprowadzania systemów informatycznych wymaga często indywidualnego podejścia do problemu. Jednak podstawowe założenia metodologiczne winny być wspólne i właśnie w tym duchu sformułowane są wytyczne uchwały.

Z opublikowanych metod liczenia efektywności systemów, większość może stanowić tylko materiał pomocniczy do badania opłacalności systemów informatycznych. Wśród nich należy wymienić oryginalną propozycję zgłoszoną przez Z. Ryznara [8]. Uwzględniają one prawie całkowicie postulaty wytycznych i są z nimi metodologicznie zgodne; tzw. ekonomiczna ocena efektywności rozwiązania [9] oraz Analiza Rachunkiem Sald [10] i metody te po pewnych adaptacjach mogą być stosowane w praktyce.

[8]) Z. Ryznar — Kryteria oceny systemów informatycznych w przemyśle. INFORMATYKA 9/1974, s. 25.

[9]) Z. Gackowski — Projektowanie systemów informatycznych za rządzania, WNT W-wa 1974, s. 185.

[10]) J. Kisielnicki — Badania opłacalności systemów informatycznych za pomocą Analizy Rachunkiem Sald. Przegląd Organizacji nr 1/1975, s. 21.

ANDRZEJ GOLEŃ
Centrum Informatyki i Badań Ekonomicznych Hutnictwa
Katowice

684.322.004.14:669:658

Nowa seria komputerów ICL 2900

Omówiono nową serię komputerów ICL 2900 — architekturę systemu, jednostkę centralną, urządzenia peryferyjne oraz potencjalne możliwości zastosowania, podając jako przykład hutnictwo.

SYSTEM 2900 jest kontynuacją dwóch systemów komputerowych produkowanych przez firmę — ICL 1900 i ICL SYSTEM 4. O produkcji tej serii kierownictwo ICL zadecydowało już w momencie powstania firmy z połączenia ICT i ENGLISH ELECTRIC COMPUTERS, produkujących dwa niekompatybilne systemy.

Projektowanie nowego systemu rozpoczęto od przeprowadzenia w 1968 roku analizy rynku przyszłych użytkowników, których potrzeby stały się przewodnią ideą projektantów nowego systemu. W pierwszym etapie podjęli się oni zaprojektowania oprogramowania spełniającego wymagania odbiorców. Było to nowatorskie podejście w stosunku do tradycyjnego projektowania, w którym na bazie istniejącego sprzętu rozwija się oprogramowanie. Potrzeby użytkowników tak określały podstawowe cechy przyszłego systemu:

— prosta obsługa
— szeroko rozwinięty system komunikacji danych
— maksymalna efektywność
— rozwinięte systemy operowania bazą danych
— wysoki stopień niezawodności
— efektywne użycie wysokorozwiniętych języków programowania
— przetwarzanie transakcji [1]) z jednoczesnym przetwarzaniem partiowym.

Mgr inż. ANDRZEJ GOLEŃ jest absolwentem Wydziału Automatyki Politechniki Śląskiej (1967 r.). Pracował w Hutniczym Przedsiębiorstwie Maszynowych Obliczeń Analitycznych jako kierownik działu eksploatacji maszyny ICL 4-50 oraz główny technolog Przetwarzania Danych. Obecnie jest zastępcą dyrektora ds. Eksploatacji Systemów Informatycznych w Centrum Informatyki i Badań Ekonomicznych Hutnictwa. Jest autorem kilku publikacji z zakresu systemu operacyjnego i programowania maszyny ICL 4-50 oraz budowy hutniczej sieci telekomunikacyjnej.

[1]) ang. *transation processing* — praca w trybie czasu rzeczywistego z bezpośrednim przekazaniem rezultatów przetwarzania do użytkowników systemu (przyp. autora).

Na tej podstawie opracowano osiem różnych typów architektury systemu. Każdy z nich realizował jedną z funkcji systemu lepiej od pozostałych typów. Następnie zredukowano prace do trzech wybranych typów i komitet firmy ICL, odpowiedzialny za projektowanie, wdrażanie i sprzedaż nowego systemu — wybrał ostateczną wersję projektu architektury systemu.

W tej chwili pracują już dwie maszyny: 2970 i 2980 (pierwotnie określone symbolami P3 i P4) mocą obliczeniową odpowiadające komputerom IBM 370/158 i IBM 370/168. Cena komputera w zależności od konfiguracji waha się pomiędzy 1 mln funtów szterlingów dla systemu jednoprocesorowego 2970 — do 4 mln funtów dla systemu wieloprocesorowego 2980. Firma wprowadzi na rynek również maszyny mniejsze — 2950 i 2960 — w ciągu najbliższych 18 miesięcy. Przez jakiś czas firma będzie jeszcze produkowała komputery 1901 T, 1902 T, 1903 T, 1904 S oraz SYSTEM 4/50 i 4/70.

Architektura systemu 2900

Architektura komputera ICL 2900 jest wirtualna. Oznacza to, że cały system cyfrowy, a więc i sprzęt i oprogramowanie mogą być ideowo podzielone na niezależne systemy określane jako maszyny wirtualne. Pamięć operacyjna, procesory, urządzenia peryferyjne wraz z oprogramowaniem i zbiorami danych mogą być używane wspólnie przez dziesiątki realizowanych zadań *(jobs)*. Daje to każdemu z użytkowników odczucie, że jest jedynym korzystającym z systemu.

Jedną z głównych przyczyn wysokiej efektywności maszyn wirtualnych jest nowa koncepcja oprogramowania.

Takie funkcje oprogramowania, jak opracowywanie przerw, czy obsługa operacji WE/WY są integralnymi częściami każdego programu, a nie — jak w innych systemach — niezależnymi elementami programu sterującego typu supervisor. Rozwiązanie to znacznie uprościło problem przenoszenia sterowania oraz ochrony, bowiem maszyny wirtualne pracują całkowicie niezależnie.

Projektanci systemu przewidzieli słusznie, że maszyny wirtualne byłyby wysoce nieefektywne, dlatego też obszary kodów i danych używane są wspólnie. Jednostki wspólne są segmentami zmiennej długości i mogą być częściami systemu operacyjnego lub programów użytkowych. Kody i dane umieszczone są w różnych segmentach, co eliminuje możliwość zniszczenia kodów wzgl. występowania błędów typu „nielegalny kod operacji".

Segmenty w zależności od ich przeznaczenia podzielono na: ogólne, globalne i lokalne. Programy biblioteczne wspólne dla wszystkich maszyn wirtualnych są przechowywane w segmentach ogólnych. W segmentach globalnych przechowywane są programy powtarzalne wykorzystywane przez niektóre maszyny jak np. translator wykorzystywany przez dwie maszyny. Kody i dane indywidualne umieszczone są w segmentach lokalnych wykorzystywanych przez jedną maszynę wirtualną.

System umożliwia każdej wirtualnej maszynie korzystanie z pamięci operacyjnej przekraczającej rozmiarem pamięć główną systemu. Pamięć wirtualna eliminuje technikę programowania opartą na segmentach *(overlays)*, zwiększając jednocześnie efektywność przetwarzania. W pamięci operacyjnej przechowuje się jedynie segmenty aktualnie realizowane, natomiast segmenty nowe pobiera się w miarę potrzeby automatycznie z pamięci zewnętrznych.

SYSTEM 2900 opiera się na obszarach pamięci wirtualnej tzw. *(page)* stałej długości o pojemności 1 kbajtów. Segmenty umieszczone są w obszarach dostępnych (niekoniecznie ciągłych). W razie konieczności segmenty mogą pozostawać w pamięci operacyjnej w postaci niepodzielonej na obszary wirtualne. W systemie 2900 wykorzystano specjalną pamięć o nazwie *„hardware driven stack"* (HDS), zwiększającą efektywność procesów translacji oraz realizacji programów. Pamięć ta zapewnia:

— dynamiczne przydzielanie obszarów roboczych

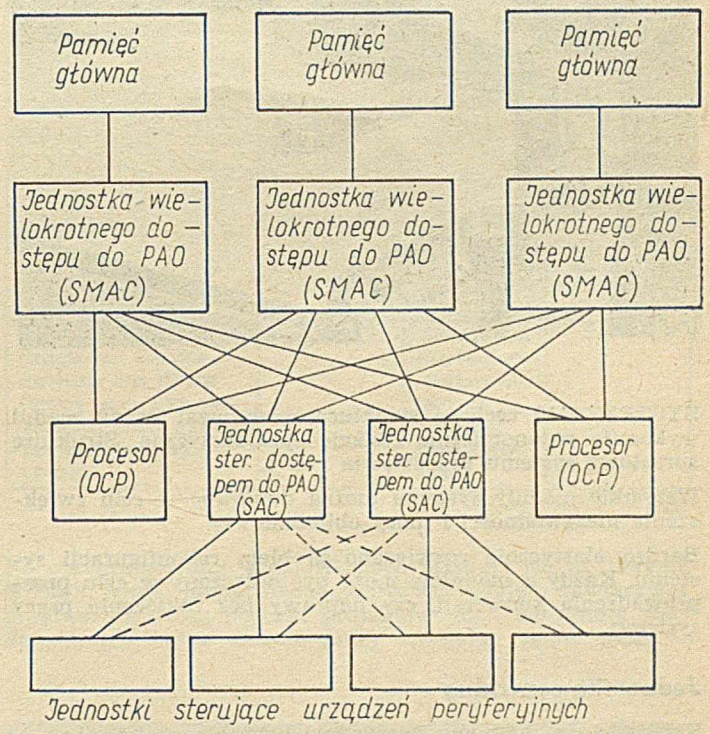
— szybkie wywoływanie procedur.

Każda maszyna wirtualna ma własną pamięć specjalną (HDS), którą stanowi ciągły obszar jednostek pamięci. Wielkość pamięci specjalnej może być dynamicznie zmieniana poprzez ustawienie odpowiednich znaczników adresowych. Pamięć specjalna jest szczególnie efektywna w przetwarzaniu transakcji oraz przetwarzaniu mieszanym: partiowym i uwarunkowanym czasowo.

Lista rozkazów jest typu ortogonalnego, co umożliwia zrealizowanie zasady „wszystkie opcje dozwolone we wszystkich językach". Uzasadnia to określenie SYSTEMU 2900 jako serii maszyn języków wysokorozwiniętych.

Kod operacji nie zależy od typów danych, co z kolei upraszcza kompilację. Zbiór instrukcji zawiera instrukcje dla arytmetyki binarnej, dziesiętnej, zmiennego przecinka, manipulowania danymi, operacji logicznych, skoków warunkowych, wejścia i wyjścia z procedur.

Instrukcje są długości od 16 do 32 bitów, każda instrukcja jest dostępna w postaci krótkiej i długiej. Instrukcja krótka odnosi się do argumentów w pamięci specjalnej adresowanych bezpośrednio, długa — do adresowania pośredniego. Kod operacji zaprojektowano tak, aby każdą instrukcję można było rozłożyć na elementarne funkcje niezależne, które mogą być realizowane równolegle. Umożliwia to jendoczesną realizację kilku instrukcji stosowaną w wielu komputerach techniką przetwarzania przepływowego w SYSTEMIE 2900 rozwinięto o użycie pamięci pomocniczej (tzw. *slave stores*), zwiększającej szybkość dostępu do argu-

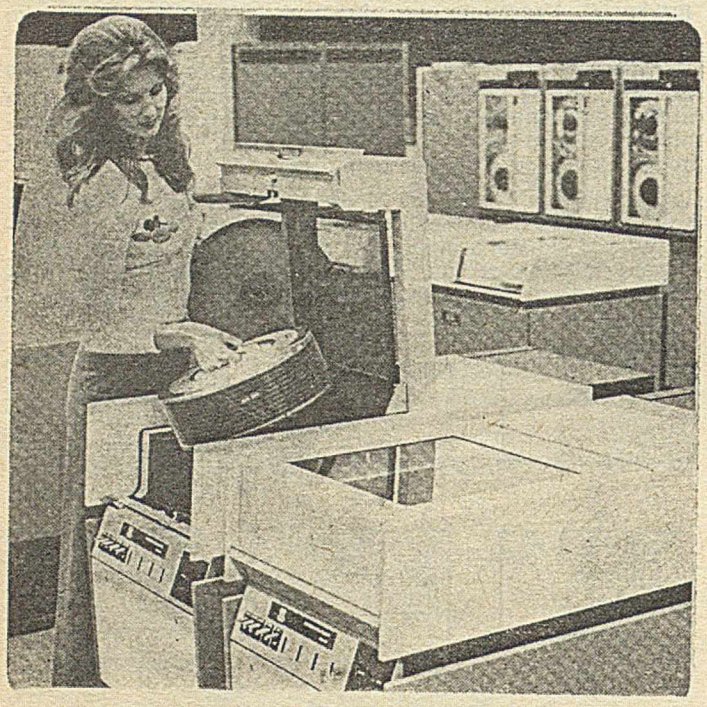


Rys. 1. Struktura systemu wieloprocesorowego z zaznaczeniem możliwości konfiguracji

Tabela I

	2970		2980	
	wersja podstawowa	wersja rozszerzona	wersja podstawowa	wersja rozszerzona
Procesor — OCP	1	2	1	2
Jednostka sterująca dostępem do PAO — SAC	1	2	1	2
Jednostka wielokrotnego dostępu do PAO — SMAC	1	3	2	4
Pamięć główna	768 Kb	6 Mb	1 Mb	8 Mb
Cykl pamięci	500 ns	8 bajtów	6 ns	16 bajtów
Szybkość przesyłu: SMAC	16 Mb/s		27 Mb/s	
SAC	16 Mb/s		16 Mb/s	
Magistrale urządzeń peryferyjnych	4 Mb/s		4 Mb/s	

mentów. Instrukcje pobierane są blokami z pamięci głównej do pamięci pomocniczej. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że żądana i dostępna do wykonania instrukcja, znajduje się już w pamięci pomocniczej, co istotnie zwiększa przepustowość systemu.



SYSTEM 2900 cechuje struktura modułowa: każdy moduł wykonuje autonomicznie funkcje specjalistyczne. Strukturę sprzętową systemu przedstawia rys. 1.

Wszystkie moduły systemu można dublować w celu zwiększenia niezawodności i mocy obliczeniowej.

Bardzo elastycznie rozwiązano problem rekonfiguracji systemu. Każdy z modułów może być odłączony w celu przeprowadzenia konwersji, czy naprawy bez zakłócenia pracy systemu.

Jednostka centralna

Składa się z modułów przedstawionych na rys. 1, tj.:

— pamięci głównej
— jednostki wielokrotnego dostępu do PAO (SMAC)
— jednostek sterujących dostępem do PAO (SAC)
— procesora (OCP).

Pamięć główna ma budowę modułową. Oparta jest na technice półprzewodnikowej. Wszystkie jednostki pamięci są niezależne, z dostępem jednoczesnym poprzez jednostki wielokrotnego dostępu (SMAC). Urządzenia peryferyjne mają dostęp do pamięci poprzez jednostki sterujące dostępem (SAC).

W SYSTEMIE 2900 przewidziano możliwość wykonywania samokorekcji błędów: jednostka SMAC zapewnia korekcję błędów jednobitowych i wykrywanie błędów wielobitowych, jednostka SAC realizuje kontrolę parzystości na przesłanych danych, na adresach i informacjach sterujących. W technologii wykorzystano doświadczenia z produkcji maszyn ICL 1900 i SYSTEM 4. Oparto ją na rozwiązaniu MECL 1000, co zapewni duże szybkości, mały pobór mocy i niewielkie rozproszenie ciepła. Podstawowe parametry systemów 2970 i 2980 zestawiono w tabeli I.

Urządzenia peryferyjne

Wszystkie urządzenia peryferyjne są podłączone do jednostki sterującej SAC poprzez specjalne autonomiczne jednostki sterujące. Umożliwia to wykonywanie operacji WE/WY bez nadzoru procesora OCP.

Autonomiczne jednostki sterujące zapewniają możliwość przyłączenia do SYSTEMU 2900 urządzeń peryferyjnych serii ICL 1900 oraz SYSTEM 4. SYSTEM 2900 korzysta z czterech typów jednostek sterujących z których każdy zaprojektowano dla obsługi określonej klasy urządzeń:

— Jednostka sterująca podstawowa (GPC)

— Jednostka sterująca pamięci dyskowej (DFC)

— Jednostka sterująca zbiorów sektorowych (SFC)

— Jednostka sterująca komunikacji (CLC)

— Jednostka sterująca podstawowa (GPC) steruje wszystkimi urządzeniami o dostępie sekwencyjnym a więc: pamięciami na taśmach magnetycznych, drukarkami, urządzeniami taśmy papierowej i kart perforowanych i pulpitem operatora.

— Jednostka sterująca pamięci dyskowej (DFC) umożliwia przyłączenie do 16 jednostek pamięci na dyskach wymiennych

— Jednostka DFC jest jednostką mikroprogramowaną [2])

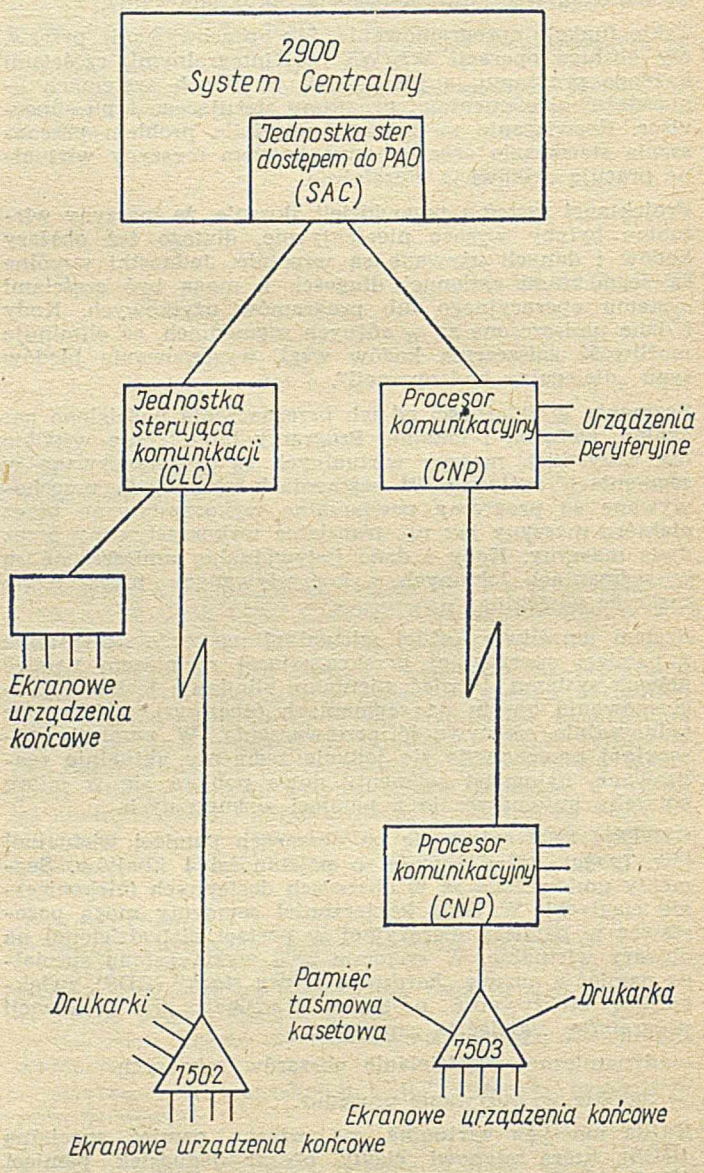
— Jednostka sterująca zbiorów sektorowych (SFC)

— Jednostka SFC jest jednostką mikroprogramowaną umożliwiającą sterowanie do 4 jednostek bardzo szybkich dysków o stałych głowicach wykorzystywanych w systemie pamięci wirtualnej.

— Jednostka sterująca komunikacji (CLC)

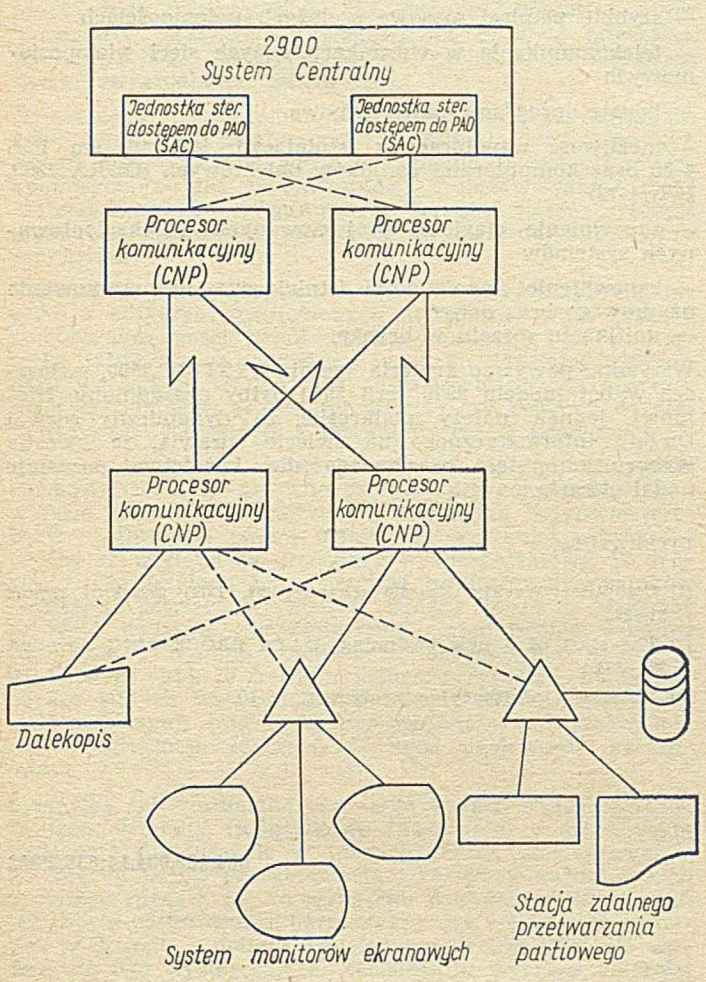
— Jednostka CLC jest podstawową jednostką sterującą systemem teletransmisji, składa się z jednostki mikropro-

[1]) zawiera rezydujące w pamięci mikroprogramowane podprogramy.



Rys. 2. System komunikacji z możliwością przełączeń

gramowej oraz modułów złącza sieci (maksymalnie 8) — NIM *(NETWORK INTERFACE MODULES)*. Każdy moduł NIM może mieć do 16 kanałów dla przyłączenia terminali.



Rys. 3. System komunikacji 2900 z wykorzystaniem terminali różnych typów

Tak więc jednostka sterująca CLC może obsługiwać maksymalnie 128 linii wyposażonych w setki lokalnych i zdalnych terminali.

Dwie lub więcej jednostek sterujących CLC można przyłączyć do SYSTEMU 2900 celem zapewnienia większej liczby terminali wzgl. zwiększenia niezawodności działania systemu.

Jednostka CLC może być rozbudowana przez przyłączenie dodatkowej pamięci oraz mikroprogramu. Tak rozbudowana jednostka sterująca określana jako procesor komunikacyjny (CNP), może obsługiwać sieci bardziej złożone.

Procesor CNP umożliwia również przyłączenie różnych lokalnych urządzeń peryferyjnych: pamięci dyskowych stałych i wymiennych, pamięci taśmowych i drukarek.

SYSTEM 2900 umożliwia również przyłączenie znanych już maszyn komunikacyjnych ICL 7903 i 7095.

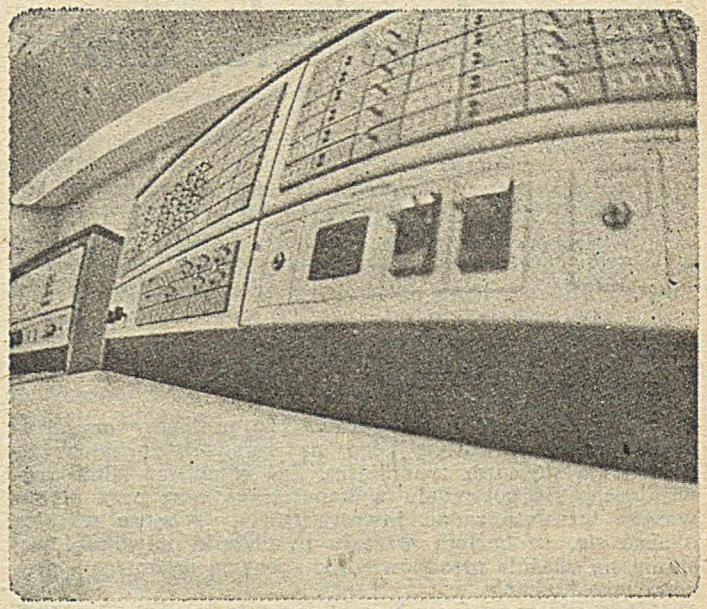
SYSTEM 2900 może współpracować z terminalami różnych typów począwszy od najprostszych dalekopisów do terminali złożonych, opartych na systemach 7502, i 7503 i 2903. Rysunki 2 i 3 przedstawiają różne możliwości systemów komunikacji. System operacyjny maszyn serii ICL 2900, nazywany SYSTEMEM B, opracowano z myślą o efektywnej jednoczesnej realizacji prac różnych typów np. przetwarzania transakcji wraz z przetwarzaniem partiowym, wielodostępu itp. Dogodną komunikację z samym SYSTEMEM 2900 zapewnia specjalnie opracowany język SCL *(System Control Language)*, dający możliwość szybkiego wyrażenia tego co, kiedy i jak ma być wykonywane. Tym samym SYSTEM B pozwala na programowanie mieszane w różnych językach (np. operacje WE/WY można pisać w COBOLU, część obliczeniową w ALGOLU lub FORTRANIE, a konwersację można prowadzić w języku BASIC).

Tabela II

Pamięci dyskowe	Pojemność	Maksymalna szybkość przesyłania	Średni czas dostępu
Z dyskami o stałych głowicach FHD-6	6 Mb	2,8 Mb/s	5,2 ms
Z dyskami wymiennymi EDS 100	100 Mb	806 Kb/s	38,3 ms
Z dyskami wymiennymi EDS 200	200 Mb	806 Kb/s	38,3 ms
Pamięci taśmowe	**Rodzaj zapisu**	**Maksymalna szybkość przesyłania**	**Jednostki**
MT-120	Fazowy 8	120 kb/s	2 lub 4 zespoły przewijane — sterowanie łączne
MT-200	Fazowy	200 Kb/s	Do 4 zespołów przewijanie — sterowanie indywidualne
MT-300	Fazowy	320 Kb/s	,,
Wejścia/Wyjścia		**Szybkość działania**	
Czytnik kart CR-1200		1200 kart/min	
Czytnik kart CR-2000		2000 kart/min	
Perforator kart CP-100		100 kart/min	
Czytnik taśmy PTR-1500		1500 zn/s	
Perforator taśmy PTP-110		110 zn/s	
Drukarka wierszowa LP-1500		1500 wierszy/min	

Na oprogramowanie serii ICL 2900 składają się m. innymi:

- DMS *(Data Management System)*, pakiet zawierający programy kontroli procesu projektowania i wdrażania bazy danych (do opisu danych służy specjalny język DDL — *Data Description Language* umożliwiający użytkownikowi zorganizowanie — niezależnej od programów użytkowych — biblioteki opisu danych).
- bogata biblioteka programów testujących i diagnostycznych jak np. generator danych testowych umożliwiający



programiście przygotowanie danych modelowych symulujących dane rzeczywiste. Dużym ułatwieniem w testowaniu programów w systemach komunikacji jest specjalny program symulacji sieci CNS (*Comunications Network Simulator*).

Biblioteka programów zawiera również takie pozycje, jak PERT, PROSPER, programowanie liniowe, języki symulacyjne, programy matematyczne, statystyczne itp.

Możliwości wykorzystania systemu ICL 2900 w hutnictwie polskim

Centrum Informatyki i Badań Ekonomicznych Hutnictwa, poprzednio HPMOA, dysponuje od 1968 roku komputerem ICL SYSTEM 4-50, który był pierwszym z tej serii i jednym z największych komputerów w Polsce. Obecnie, po sześcioletniej intensywnej eksploatacji dla potrzeb branżowych i obiektowych systemów informatycznych, komputer wykazuje dość znaczny stopień zużycia. Ponadto jego moc obliczeniowa nie pokrywa już rosnącego zapotrzebowania na usługi obliczeniowe w branży.

Możliwości dalszej rozbudowy konfiguracji komputera ICL 4-50 są ograniczone. Konieczne jest więc zakupienie nowej instalacji o odpowiedniej mocy obliczeniowej.

Wraz z rozwojem branżowych systemów informatycznych następował szybki rozwój obiektowych systemów w przedsiębiorstwach hutniczych. Wiele hut otrzymało już komputery ODRA serii 1300, planowane są dalsze dostawy maszyn ODRA 1305. Największa polska huta otrzyma komputer o dużej mocy obliczeniowej ICL 4-72.

Zadania branżowego ośrodka informatyki w hutnictwie określają następujące kryteria wyboru komputera:

— duża moc obliczeniowa

— wysoki stopień niezawodności

— możliwość modułowej rozbudowy w miarę wzrastających potrzeb

— szybkie pamięci masowe o dużych pojemnościach

— telekomunikacja w warunkach dużych sieci wielopoziomowych

— bogate oprogramowanie firmowe

— możliwość współpracy z istniejącym komputerem ICL 4-50 oraz komputerami ośrodków obiektowych (ODRA 1300, ICL 4-72)

— zapewnienie ciągłości projektowanych i eksploatowanych systemów

— zapewnienie wymienności istniejącego oprogramowania użytkowego oraz danych

— unifikacja sprzętu w branży.

Wszystkie powyższe kryteria spełnia SYSTEM 2900, zwłaszcza wybór modelu 2970 serii 2900 byłby uzasadniony. Niemniej jednak należy podkreślić, że dynamiczny rozwój sprzętu informatycznego na świecie sprawia, że kwestia wyboru komputera branżowego dla hutnictwa pozostaje nadal otwarta.

LITERATURA

[1] Computer Weekly No 416 (October 24, 1974) 2900-Full report s. 21—26.

[2] The start of a new beginning. DATA PROCESSING now-dec. s. 391—393.

[3] Materiały informacyjne firmy ICL.

WOJCIECH PIETRASZEWSKI
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki
Kraków

681.322.004.14:658.2'352

Informatyczny system sterowania inwestycjami miejskimi

Opisano System Sterowania Inwestycjami Miejskimi, którego zadaniem jest obsługa informatyczna służb inwestycyjnych władzy i administracji terenowej w zakresie stanu, przygotowania i realizacji inwestycji potrzebnych do bieżącej koordynacji, planowania, rozliczeń i sprawozdawczości.

Potrzeba informatyzacji

Gwałtowny rozwój miast sprawił, że problemy organizacyjne procesu inwestycyjnego na terenach zurbanizowanych stają się coraz trudniejsze. Zaś w obliczu silnie rozwijającego się potencjału wykonawczego oraz przy planowanym wzroście zadań inwestycyjnych — może wkrótce okazać się, że barierą wzrostu gospodarki mieszkaniowej stanie się właśnie nieodpowiednio sprawna organizacja procesu inwestowania.

Dziś już odczuwane przełamanie zastoju w wykonawstwie ujawnić może „nową ścieżkę krytyczną", która — wedle mego subiektywnego przekonania — przebiegać będzie przez służby inwestorskie administracji terenowej, lub przez analogiczne służby spółdzielczości mieszkaniowej.

Konieczność zwiększenia efektywności inwestycji mieszkaniowych, przy jednoczesnym nacisku na stałe skracanie cykli inwestycyjnych i to zarówno fazy przygotowawczej, jak i samej realizacji powoduje zrozumiałe i trudne do uniknięcia komplikacje organizacyjne. Dodatkowym czynnikiem, komplikującym sterowanie procesami inwestycyjnymi w skali miast lub regionu jest zwiększające się szybko uprzemysłowienie budownictwa mieszkaniowego, reali-

Doc dr inż. architekt **WOJCIECH PIETRASZEWSKI** ukończył Wydział Architektury Politechniki Krakowskiej (1957). Pracował na Politechnice Krakowskiej (do 1962 r.), w Miejskiej Pracowni Urbanistycznej m. Krakowa (1962—64), w Instytucie Organizacji i Mechanizacji Budownictwa (1964—72), a obecnie jest kierownikiem Zakładu Systemów Regionalnych OBRI. Jest wykładowcą wyższych uczelni, członkiem SARP, TUP oraz Komisji Urbanistyki i Architektury Krakowskiego Oddziału PAN.

zowanego w ogromnej większości w technologiach wielkopłytowych opartych o „fabryki domów".

Wbrew pozorom, nowe technologie nie dają uproszczenia i „uspokojenia" organizacyjnego. Uzyskiwane przyspieszenie efektów, samo z siebie wymusza zwiększenie tempa pracy służb inwestorskich, zaś warunki narzucane przez „fabryczną" organizację produkcji są o wiele ostrzejsze. Zmniejsza się „substytucyjność" technologii, wzrastają skutki ewentualnych zahamowań.

Jednocześnie trzeba pamiętać o stale rosnących wymaganiach względem ostatecznego kształtu i jakości nowych osiedli oraz o wzrastającym wolumenie inwestycji mieszkaniowych. To zaś w konfrontacji z obserwowanym coraz częściej brakiem przygotowanych terenów tworzy sytuację trudną do opanowania dotychczasowymi środkami organizacyjnymi.

Sterowanie procesem inwestycyjnym komplikuje się nie tylko z przyczyn wymienionych uprzednio — ale także z powodu liczebności współczestników procesu, których kryteria, jeżeli nie są sprzeczne, to są co najmniej odrębne. Stąd szczególnie trudna rola służb inwestorskich obarczonych koordynacją procesu w mieście czy regionie — niezależnie od tego, której z instytucji rolę tę powierzono.

Wreszcie przychodzi uznać proces inwestycyjny za proces stochastyczny i to zarówno w fazie przygotowania, jak i w fazie realizacji. W pierwszym przypadku liczyć się trzeba z możliwością zmian ustalonych wcześniej założeń — choćby ze względu na procedury wywłaszczeniowe. W drugim — ze względu na zmienność naturalnych warunków realizacji. Zastrzec wypada, iż zmiany te mogą wpływać zarówno dodatnio (przyspieszenie, zmniejszenie kosztów itp.), jak i ujemne (opóźnienie, ograniczenia programu użytkowego itd.). W każdym jednak przypadku, na skutek bardzo silnych współzależności między komponentami całości inwestycji miejskich, czy regionalnych, interwencja lub kompensacja zaburzeń — musi następować natychmiast.

Specyfiką tak rozumianego procesu inwestycyjnego jest to, że jego elementy (jednostkowe inwestycje) w określonym momencie znajdują się w różnych fazach zaawansowania. Co więcej, tempo przygotowania i realizacji każdej z nich może być różne i, jak to wykazano powyżej, zmienne. Stąd też proste zastosowania harmonogramów sieciowych — nawet w oparciu o dobrze wyposażone ośrodki ETO nie wydają się być wystarczające. Zachodzi tu wyraźna potrzeba stosowania bardziej rozbudowanych systemów informatycznych — dostosowanych do charakteru procesu i do aktualnych wymagań organizacyjnych.

Wedle pierwotnych zamierzeń, System Sterowania Inwestycjami Miejskimi miał być projektowany i wdrażany od razu w pełnym zakresie obejmującym trzy podstawowe podsystemy: PLANOWANIA, KONTROLI i OCENY inwestycji miejskich. W trakcie prac projektowych, bardzo zresztą żmudnych (często wymagających zagłębiania się np. w podstawy prawne) oraz przy przygotowywanych wdrożeniach stwierdzono konieczność zmiany pierwotnych założeń i koncentracji prac na podsystemie KONTROLA rozbudowując go jednocześnie o niektóre moduły. Nie sposób przytaczać tu wszystkich uzasadnień tej decyzji. Wystarczy tylko wspomnieć o trudnościach wynikających z wdrażania systemów informatycznych w wielu organizacjach jednocześnie (służby planowania gospodarczego administracji terenowej, planowanie przestrzenne, organizacje inwestorskie i wykonawcze itp.) oraz o trudnościach kadrowych i sprzętowych.

W ostatecznym ujęciu, podsystem SSIM-KONTROLA ma stanowić bazę i zaczątek dalszego rozwoju systemu — o ile oczywiście spełni pokładane w nim nadzieje.

Przy obecnym nacisku na szybkie i efektywne wdrożenia, rozsądniej jest uzyskiwać zamierzone rezultaty na węższym odcinku, niż oczekiwać na pełniejsze efekty, ale za to w odległym horyzoncie. Spodziewać się bowiem można, że dobry rezultat odcinkowy ułatwi dalszy rozwój SSIM. Poza tym należy sądzić, że koncentracja wysiłku została ustalona rozsądnie. Zaczyna się bowiem wdrożenie SSIM od kontroli realizacji wcześniej podjętych decyzji, tworząc tym samym bazę informacyjną do bieżącego sterowania inwestycjami miejskimi oraz do ewentualnej przyszłej oceny jakości tychże decyzji — w przyszłości optymalizacji.

Rozpoczynanie zaś wdrożeń od innych podsystemów nie mogłoby rokować dobrych rezultatów. Bo cóż z optymalnych decyzji — skoro brak wiadomości, na ile są one realizowane. Cóż z najsubtelniejszych ocen, jeżeli oceniający nie ma możliwości ich wykorzystania na bieżąco.

Niemniej to, co przedstawiono powyżej nie oznacza rezygnacji z podsystemów PLANOWANIA i OCENY SSIM. Gdyż rzeczywiste efekty można uzyskiwać tylko w oparciu o kompleksowe systemy informatyczne. Są one jednak niestety zbyt skomplikowane, aby można było je projektować i wdrażać jako nierozłączne całości. Dlatego koncentrację wysiłku na podsystemie SSIM-KONTROLA należy traktować — nie jako zmianę koncepcji, lecz jako wybór odpowiedniej dla dzisiejszych warunków taktyki. Dalsze informacje dotyczą tego właśnie podsystemu SSIM-KONTROLA, który może funkcjonować autonomicznie. Może być też rozwijany stopniowo przez rozbudowywanie go o nowe moduły. Przy zachowaniu pewnych rygorów — oczywistych w takich przypadkach — uzyskanie kompleksowego efektu takiego, jak to założono na początku, będzie możliwe dzięki znacznemu sparametryzowaniu systemu i jego otwartości. Utrudnia to być może nieco prace projektowe, ale za to czyni koncepcję systemu odporną na zmiany systemów organizacyjnych, które ma obsługiwać.

Cel SSIM

Celem Systemu Sterowania Inwestycjami Miejskimi jest obsługa informatyczna służb inwestycyjnych władzy i administracji terenowej w taki sposób, aby informacje o stanie, przygotowaniu i realizacji inwestycji były dostępne w każdym czasie — we wszystkich żądanych układach, tzn. potrzebnych zarządom do bieżącej koordynacji, do planowania i rozliczeń, a także do obowiązującej sprawozdawczości.

W miarę rozwoju SSIM przewiduje się rozbudowę procedur optymalizacyjnych w powiązaniu z przestrzennym planowaniem miejscowym i angażowaną mocą przedsiębiorstw wykonawczych.

Funkcja główna SSIM

Funkcją główną SSIM — w obecnym jego stanie — jest kompleksowa kontrola przebiegu procesu inwestycyjnego, dokonywana w okresach miesięcznych, dla wszystkich inwestycji miejskich objętych planem pięcioletnim i porównywanie stanu inwestycji z wzorcem.

Wzorzec przebiegu tworzony jest sukcesywnie — w coraz bardziej szczegółowym układzie — zarówno pod względem terminów, kosztów jak i programu rzeczowego. W okresach kontrolnych, stan faktyczny porównywany jest z wzorcem w żądanych agregacjach przestrzennych, zarówno przedmiotowych, jak i podmiotowych.

Informacje wynikowe SSIM

Informacje wynikowe SSIM, dostarczane w postaci tabulogramów, dzielą się na następujące grupy:

Sprawozdawczość obowiązującą dla:

- GUS, w postaci siedmiu tabulogramów w układzie o treści zgodnej z Instrukcją GUS nr 31 oraz stopniu agregacji danych odpowiedniemu dla danego użytkownika. Tabulogramy te wyczerpują cały zakres informacji wymagany przez GUS od uczestników procesu inwestycyjnego, wydawany w cyklach miesięcznym, kwartalnym i rocznym.
- Wojewódzkiej Komisji Planowania dziewięć tabulogramów, zgodnych z instrukcją obowiązującą uczestników procesu inwestycyjnego i ich jednostki nadrzędne. Tabulogramy te dotyczą inwestycji kontynuowanych, przekazywanych i noworozpoczynanych w wyrazie finansowym i rzeczowym (m² pow. użytkowej mieszkań, izb, liczby mieszkań) w podziale na inwestycje grupy A, B i C.

Tabulogramy kontrolne, przeznaczone głównie dla koordynatora systemu. W tej grupie znajduje się, emitowany na żądanie, tabulogram ukazujący całość przebiegu realizacji wybranego obiektu, zadania lub przedsięwzięcia. Tabulogramów w tej grupie jest łącznie siedem,

Tabulogram „Projekt planu na rok przyszły", emitowany w wyniku procedur systemu działających w oparciu o posiadaną aktualnie bazę danych i na zasadzie prostego wnioskowania o przyszłym stanie inwestycji.

Tabulogramy „problemowe", potrzebne uczestnikom do aktywnego koordynowania procesu inwestycyjnego, zawierające syntezę stanu inwestycji na tle planu 5-letniego (trzy tabulogramy).

Tabulogram planu rocznego, odpowiednik stosowanej przez inwestorów „wkładki do planu rocznego inwestycji", ujmujący szczegółowo wszystkie dane o zadaniach i obiektach.

Dwa **tabulogramy „uprzedzające"** o zbliżających się terminach ważniejszych zdarzeń, wydawane po każdej aktualizacji zbioru.

Dwa **tabulogramy „alarmujące"** o niedotrzymaniu planowanych terminów, wydawane po każdej aktualizacji zbioru.

Grupa 19 **tabulogramów „słownikowych"**, które mają charakter pomocniczy i emitowane są tylko na żądanie.

Przewidziano możliwość wydruku tabulogramów dotyczących inwestycji objętych szczególnym nadzorem („priorytetowych") na żądanie.

Przedstawione grupy tabulogramów (łącznie 31 tabulogramów podstawowych i 19 słownikowych) stanowią kompletny zakres danych wynikowych SSIM. Przewiduje się, że po okresie próbnej eksploatacji, użytkownicy przesądzą o najbardziej dla nich przydatnej strukturze serwisu informacyjnego (poza sprawozdawczością obowiązującą) odpowiedniego do specyfiki własnej organizacji. Stąd też baza danych SSIM zapewnia uzyskiwanie wszystkich możliwych kombinacji danych w dowolnych przekrojach rzeczowych i organizacyjnych.

Przewiduje się następujących stałych odbiorców informacji wynikowych systemu:

— Zarządy Inwstycji Miejskich
— Wojewódzkie Komisje Planowania
— Dyrekcje Inwestycji Miejskich
— Wojewódzkie Urzędy Statystyczne
— Narodowy Bank Polski — Oddziały wojewódzkie
— Wojewódzkie Oddziały CZSBM
— inni odbiorcy — wg roboczych ustaleń.

Zasady działania SSIM

SSIM opiera się na zasadzie planowania i kontroli „zdarzeń obserwowanych", ustalonych na podstawie obowiązujących przepisów oraz bieżącej praktyki służb inwestorskich. Podstawowym założeniem SSIM jest typowa siec przebiegu realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego obejmująca okres od momentu podjęcia decyzji inwestycyjnej, poprzez jej planowanie, przygotowanie inwestorskie i projektowe, a także realizację, odbiory cząstkowe i kompleksowe, aż do momentu ostatecznego rozliczenia i zamknięcia inwestycji.

Struktura rzeczowa SSIM zakłada hierarchiczne uporządkowanie przedsięwzięć, zadań, obiektów i użytkowania. Znaczy to, że każde przedsięwzięcie składa się z jednego lub więcej zadań inwestycyjnych. Z kolei każde zadanie składa się z obiektów. Obiekt zaś może być o jednym lub więcej sposobach użytkowania.

Zdarzenia obserwowane odnoszę:

- Do przedsięwzięć inwestycyjnych w fazie planowania, aż do momentu wprowadzenia danych z zatwierdzonych ZTE, które precyzują podział na zadania inwestycyjne i obiekty — rzeczowo i kosztowo — oraz terminy odpowiednich zdarzeń obserwowanych.

- Zadanie inwestycyjne traktowane jest jako zbiór obiektów. Zdarzenia obserwowane odnoszą się więc do obiektów. Zakończenie realizacji zadania jest przez SSIM uznawane wtedy, gdy zakończona zostanie realizacja wszystkich obiektów zadania.

- W przypadku częściowego przekazywania do użytku oraz dla rozliczeń obiekty mogą dzielić się na poszczególne użytkowania.

- SSIM przewiduje powiązania między przedsięwzięciami i zadaniami jeżeli przedsięwzięcia i zadania te warunkują efekty użytkowe, np. zadania sieci magistralnej infrastruktury warunkują efekty użytkowe mieszkań.

- Każde zdarzenie obserwowane, prócz określenia efektu użytkowego oraz przypisania go do odpowiedniego przedsięwzięcia, zadania, obiektu czy użytkowania zawiera zapis: adresu własnego, inwestora bezpośredniego i pośredniego, wykonawcy a także informacje dodatkowe dotyczące sposobu finansowania, banku finansującego itp. Dzięki temu można uzyskiwać agregacje danych w różnych układach, np. wg inwestorów, wg dzielnic lub powiatów bądź wg wykonawców (w przypadkach, gdy zdarzenie obserwowane odnosi się do opracowania dokumentacji — jako wykonawca występuje odpowiednie biuro projektów).

Zasadą SSIM jest każdorazowe porównywanie stanu faktycznego realizacji z wzorcem i ewentualne generowanie meldunków o opóźnieniach.

Opóźnienie zadania uznaje się wtedy, gdy suma obiektów zadania wykazuje mniejszy stan zaawansowania niż zakładał to wzorzec. To samo odnosi się do przedsięwzięć. Również opóźnienia mogą dotyczyć układu podmiotowego na podobnej zasadzie: za „opóźnionego" uznaje się tego inwestora lub wykonawcę, którego suma wykonanych zobowiązań jest mniejsza niż wykazuje to wzorzec. Można podobne dane uzyskiwać w układzie przestrzennym lub rodzajowym.

Zasada ta zabezpiecza SSIM przed nadmierną skłonnością do generowania alarmów — i jak się wydaje — dopuszcza określoną swobodę manewru na każdym szczeblu i w każdej fazie procesu. Alarm generowany jest wówczas, gdy ewentualne opóźnienia nie są w odpowiedniej wielkości kompensowane przyspieszeniem innych obiektów, zadań czy przedsięwzięć.

Informacje wejściowe SSIM

Informacje wejściowe dzielą się na dwie grupy: informacje wzorcowe, do których należą projekty planów, harmonogramy, dane rzeczowe z dokumentacji oraz informacje — meldunki o realizacji odpowiedniego zdarzenia.

Zarówno informacje wzorcowe, jak i meldunki nie zwiększają obciążenia „źródeł" dodatkowymi obowiązkami. Przykładem może być tu meldunek miesięczny realizacji składany przez inspektora nadzoru, który zastąpi dziś stosowaną „eskę".

Liczba danych w meldunku jest bowiem wielokrotnie mniejsza od dziś wymaganej. Jest to możliwe dzięki rezygnacji ze wszystkich danych, które dotyczą okresów ubiegłych oraz planowanych, które w obecnym systemie powtarza się wielokrotnie. Co więcej — procedury tworzenia wzorca dopuszczają możliwość wprowadzania do SSIM pojedynczych „życzeń" inwestorów, automatycznego ich zestawiania oraz korygowania w kolejnych iteracjach, aż do momentu kiedy plan-wzorzec zostanie uznany za wystarczająco dobry. Możliwa jest również aktualizacja wzorca w trakcie jego realizacji (bez lub z kasowaniem porównań z wzorcem poprzednim). Procedury te w znacznym stopniu zmniejszają pracochłonność planowania, jednocześnie powiększając jego precyzję.

Organizacja SSIM

Organizacja SSIM opiera się o następujące zasady:

- SSIM jest systemem obsługi służb inwestorskich, a zatem koordynatorem systemu winien być pracownik Zarządu Inwestycji Miejskich. Dane z SSIM przekazywane na zewnątrz muszą być przekazywane przez koordynatora

- SSIM opiera się na własnych źródłach danych, które stanowią inspektorzy nadzoru, bądź wyznaczone osoby dyrekcji i zarządów

- z poprzedniego punktu wynika, że SSIM działać będzie „poniżej" obowiązującej sprawozdawczości GUS. Z tego też powodu SSIM będzie generować tabulogramy zawierające wszystkie informacje, których wymaga GUS lub NBS. A zatem prócz informacji dla kierownictwa służb inwestycyjnych, SSIM może samodzielnie prowadzić całą wymaganą sprawozdawczość

- wszystkie dane do SSIM wprowadzane są za pomocą dokumentów pośrednich — standaryzowanych, umożliwiających bezinstrukcyjne perforowanie

- SSIM przeprowadza automatycznie weryfikacje formalną i logiczną wprowadzanych danych. Koordynator systemu jest zwolniony z obowiązku uprzedniego sprawdzania dokumentów pośrednich, musi natomiast interweniować w przypadku wykrycia błędu, lub w przypadku nie dostarczenia danych

- SSIM może pracować na niepełnych danych. Brak meldunku SSIM traktuje jako brak postępu. Jeżeli nie wywo-

łuje to opóźnienia wg zasad każdorazowego porównywania stanu, nie wywołuje to alarmu. Istotną rolą koordynatora SSIM jest podejmowanie decyzji o rozpoczęciu przetwarzania.

- obsługa SSIM ze strony użytkownika wymagać będzie — w zależności od rozmiarów inwestycji objętych systemem 2 do 8 osób dla jednego województwa przez 2 tygodnie na przełomie miesiąca
- przewiduje się przetwarzanie na komputerach jednolitego systemu w konfiguracjach dyskowych.

Możliwości rozwoju SSIM

Prócz opisanego podstawowego podsystemu SSIM — KONTROLA przewiduje się następujące dodatkowe moduły:

- „Dostawy" — moduł sterujący i kontrolujący wszystkie dostawy inwestorskie w układzie: wg terminów, przeznaczenia i asortymentu oraz dostawcy. W module tym będzie się również prowadzić rozliczenia finansowe dostaw oraz generować automatycznie monity. Przewiduje się wprowadzenie procedur koordynujących wielkość i terminy składania i realizacji zamówień
- „Faktury" — moduł rozliczeń finansowych zarządu inwestycji. Moduł ten będzie prowadził ewidencję i kontrolę faktur w układach dotychczas stosowanych i automatycznie będzie rozliczać wszystkie koszty związane z obiektami SSIM
- „Infrastruktura" — moduł sterowania i kontroli, a przede wszystkim koordynacji inwestycji infrastruktury miejskiej traktowanej jako odrębny system.

Poza tym istnieje możliwość rozbudowy SSIM o procedury obsługi władz cenrtalnych i resortu w przedmiotowym zakresie oraz rozwinięcia procedur analitycznych cykli inwestycyjnych, nakładów itp.

Przewiduje się również, w miarę rozwoju SSIM, wprowadzedzenie procedury automatycznego szacowania terminów i kosztów — na podstawie danych z okresów poprzednich oraz obserwowanych trendów. SSIM może podjąć współpracę z systemami typu AWIZO-MOC oraz PROKOR (ETOB-System Warszawa 1972), działającymi po stronie wykonawcy.

SSIM może współpracować lub zostać rozbudowany o procedury optymalizacyjne, zakładające bądź minimalizację czasu realizacji, bądź minimalizację zamrożeń (WOSP — metoda Wyboru Optymalnej Sieci Powiązań — W. Pietraszewski, A. P. Wojda, IOMB O. Kraków 1974 r.) oraz o procedury informujące o zwalnianych, na skutek ukończenia odpowiedniej fazy robót, mocach wykonawczych i o możliwości ich optymalnego ponownego zaangażowania.

* * *

SSIM jest systemem wysoce sparametryzowanym. W związku z tym wszelkie modyfikacje będą stosunkowo łatwe do wprowadzenia. SSIM jest projektowany jako system powielarny, nadający się do wdrożenia w różnych układach organizacyjnych, np. CZSBM, resorty. Zmiany w organizacji procesu inwestycyjnego, wynikające z nowego prawa budowlanego, czy też z systemów generalnego realizatorstwa inwestycji nie zmieniają zasad SSIM. Wprost przeciwnie — ułatwiają jego wdrożenie przez wykorzystanie możliwości stworzonej przez nowe prawo, a mianowicie ustalania warunków i terminów realizacji w pozwoleniu budowlanym, które w tym przypadku może stanowić bądź źródło informacji dla SSIM, bądź nakładać obowiązek dostarczania do SSIM meldunków przez kierownika budowy.

SSIM może obejmować również inne rodzaje budownictwa, np. inwestycje produkcyjne planu terenowego (po niewielkich modyfikacjach dot. przyjętych jednostek efektu) oraz indywidualne budownictwo domków jednorodzinnych, przy rezygnacji z części meldunków o zdarzeniach obserwowanych — pozostawiając tylko te, które wiążą się z ustawowymi czynnościami lokalizacyjnymi oraz czynnościami państwowego nadzoru budowlanego szczebla powiatu bądź dzielnicy. Wtedy źródłem informacji miast inspektorów nadzoru inwestorskiego byliby odpowiednio inspektorzy państwowego nadzoru budowlanego.

SSIM mógłby prowadzić — przy odpowiednim jego rozpowszechnianiu — stałą obserwację relacji ekonomicznych i użytkowych oraz cykli inwestycyjnych i realizacyjnych w skali kraju. SSIM może być w przyszłości użyty również jako model symulacyjny inwestycji miejskich.

SSIM-KONTROLA obecnie znajduje się w fazie oprogramowywania przez Oddział Krakowski Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki. Jednocześnie przy współpracy Urzędu Wojewódzkiego w Katowicach i Urzędu Miasta Krakowa przygotowuje się wdrożenie, które powinno zostać zakończone w pierwszej połowie 1976 r. — obejmując tym samym nową „pięciolatkę".

Całością prac koordynuje Zakład Systemów Regionalnych OBRI, który — poza projektem SSIM — przygotowuje równolegle materiały informacyjne i szkoleniowe, obejmujące zarówno te czynności, które będzie wykonywał Ośrodek obliczeniowy ETO, jak i czynności użytkowników systemu oraz innych współuczestników procesu inwestycyjnego objętych SSIM.

JAN ŁAJKOWSKI
EWARYST POŁCH
MAREK SIARKIEWICZ
OBR PT i KM
Warszawa

KRZYSZTOF URBANIEC *)
Politechnika Warszawska
CHEMADEX
Warszawa

681.322.06.004.14:621.001.13

Programy do projektowania maszyn

Przegląd tematyki i form oprogramowania do prac projektowych w budowie maszyn. Światowe tendencje rozwoju i sytuacja krajowa w dziedzinie najważniejszych rodzajów projektowania.

Koncepcje zintegrowanego systemu oprogramowania dla prac projektowych [1] wykorzystują podział oprogramowania na:

— blok centralny

— moduły zorientowane problemowo

— moduły zorientowane obiektowo.

Oparta na tej zasadzie organizacja systemu stwarza możliwości dostosowania niektórych jego części do potrzeb wielu użytkowników, zwiększając efektywność nakładów na ich opracowanie. Niniejszy artykuł jest kontynuacją pracy [1] i dotyczy modułów problemowych i obiektowych stosowanych w projektowaniu maszyn. Omówione typy oprogramowania są wykorzystywane zarówno w ramach systemów automatyzacji projektowania, jak i w postaci samodzielnych programów lub pakietów programów

Moduły problemowe

W niemal wszystkich specjalnościach budowy maszyn występują zagadnienia obliczeniowe, które mogą być ujęte opisami matematycznymi niezależnymi od obiektu, z którym są związane. Umożliwia to opracowanie uniwersalnych metod rozwiązania, przetwarzanych następnie na progra-

*) Tego Autora przedstawialiśmy w nr 6/75.

my zorientowane problemowo. Najszersze zastosowanie znaleźć mogą programy dla zagadnień:
— symulacji
— optymalizacji
— mechaniki i wytrzymałości konstrukcji.

Symulacja

Metody symulacyjne stosowane są w projektowaniu — zresztą nie tylko maszyn — do analizy przewidywanych zjawisk dynamicznych w projektowanym obiekcie. Może to mieć związek z zagadnieniami wytrzymałości, niezawodności, a także regulacji i sterowania. Badane są zarówno układy ciągłe (opisywane równaniami różniczkowymi), jak i układy dyskretne lub mieszane.

Dzięki długim tradycjom, metody obliczeniowe i oprogramowanie dla zagadnień symulacji osiągają obecnie wysoki poziom rozwoju. W budowie maszyn mogą być wykorzystywane znane programy symulacyjne ogólnego przeznaczenia [2, 3, 4, 5], lecz nie pokrywają one wszystkich potrzeb. Za najważniejsze kierunki dalszych prac należy uznać:

— programy dla nowych typów zagadnień symulacyjnych, w szczególności układów opisywanych równaniami różniczkowymi cząstkowymi oraz układów mieszanych [6, 7, 8];
— zwiększenie użyteczności programów przez doskonalenie komunikacji człowiek — maszyna, np. przy użyciu urządzeń graficznych [8, 9].

W Polsce są obecnie dostępne praktycznie wszystkie najbardziej znane w świecie programy symulacyjne. Istnieje sporo doświadczeń z ich zastosowań, np. w zagadnieniach zarządzania, automatyki itp. Umożliwia to podejmowanie nowych problemów z zakresu budowy maszyn. Potrzebne są też nowe programy, udostępniane w trybie konwersacyjnym, z ułatwioną komunikacją człowiek-maszyna. Pozowliłoby to na spopularyzowanie uniwersalnego oprogramowania symulacyjnego wśród projektantów słabo zorientowanych w metodach komputerowych.

Optymalizacja

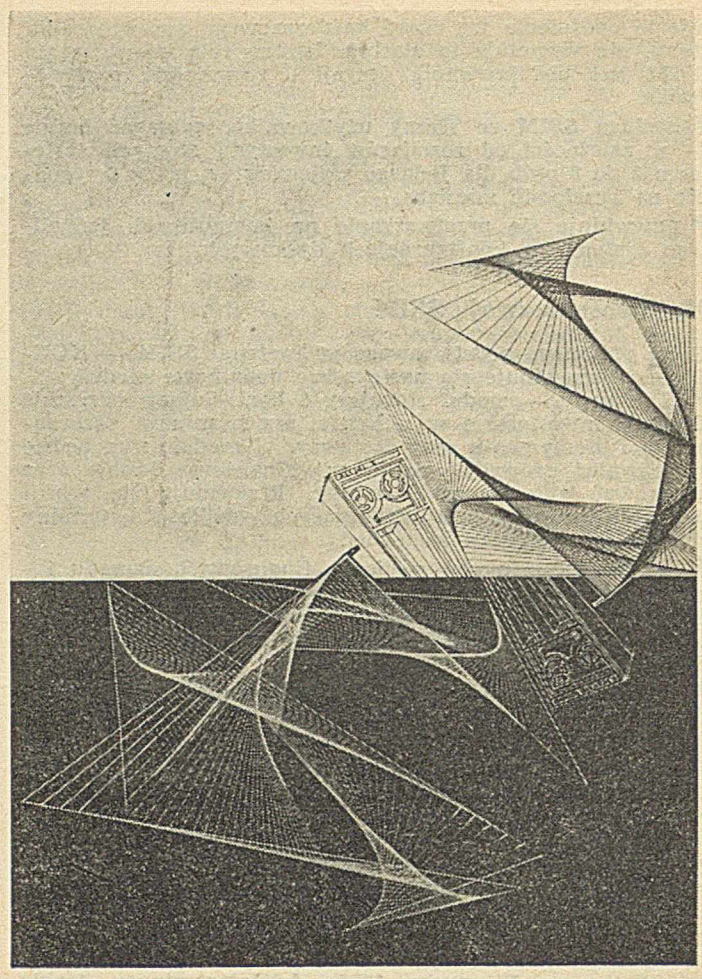
W budowie maszyn stosuje się metody optymalizacyjne przede wszystkim w problemach wyboru najlepszego — spośród wszystkich możliwych — rozwiązań projektowanego obiektu. Problemy te sprowadzają się zwykle do matematycznych zadań programowania nieliniowego, w których liczba niewiadomych wynosi od kilku do kilkudziesięciu, a liczba ograniczeń — do kilkuset; wykorzystywany jest także formalizm programowania dynamicznego [10, 11, 12].

Istniejące oprogramowanie dla zadań optymalizacji można podzielić na trzy grupy:

1. Programy lub pakiety rozwiązujące określone zadanie matematyczne, dla których użytkownik przygotowuje tylko dane liczbowe. Programy takie są dostępne tylko dla zadań programowania liniowego i kwadratowego, rzadko spotykanych w projektowaniu maszyn.

2. Podprogramy lub pakiety mogące rozwiązywać zadania matematyczne należące do określonej klasy. Wykorzystuje się je przez dołączenie odpowiednich jednostek programowych zawierających elementy modelu matematycznego zagadnienia fachowego, organizujących wejście/wyjście itp.

3. Systemy optymalizacyjne, złożone zazwyczaj z kilku podprogramów typu omówionego wyżej oraz programu nadrzędnego organizującego obliczenia w taki sposób, że



rozwiązanie problemu następuje przy użyciu najbardziej odpowiedniej metody numerycznej.

Użytkownik dołącza do systemu podprogramy zawierające elementy modelu matematycznego.

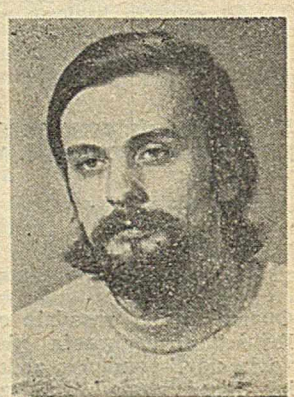
Obecny stan rozwoju oprogramowania optymalizacyjnego charakteryzuje się istnieniem ogromnej różnorodności programów grupy 2, przy nielicznych opracowaniach w grupie 3.

Prowadzi się prace nad algorytmami dla szczególnych zadań, np. niewypukłych problemów programowania nieliniowego i in., [13, 14]. Interesujące są także badania zmierzające do wyboru najbardziej efektywnych algorytmów do powszechnego użytku [15].

Prace prowadzone w Polsce zapewniają dostępność oprogramowania optymalizacyjnego na dobrym światowym poziomie [16]. Dla typowych zagadnień technicznych opracowano, w kilku wersjach dla różnych komputerów, oryginalny system XOPT [17].

Jednocześnie można zauważyć niedostateczną informację o istniejących programach, improwizowane sposoby ich rozpowszechniania, a niekiedy i niską jakość dokumentacji.

Mgr inż. JAN ŁAJKOWSKI ukończył Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej (1966) oraz Studia Doktoranckie (1973). Pracuje w Dziale Automatyzacji Prac Inżynierskich i Konstrukcyjnych OBR Podstaw Technologii i Konstrukcji Maszyn, gdzie zajmuje się zagadnieniami modelowania matematycznego i optymalizacji w budowie maszyn.



Mgr inż. EWARYST ZYGMUNT POŁCH ukończył Międzywydziałowe Studium Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Warszawskiej (1973). Pracuje w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Podstaw Technologii i Konstrukcji Maszyn w Dziale Automatyzacji Prac Inżynierskich i Konstrukcyjnych. Zajmuje się zastosowaniem Metody Elementów Skończonych w pewnych zagadnieniach teorii sprężystości i mechaniki konstrukcji.

Istnieje pilna potrzeba zmiany tego stanu rzeczy. Celowe byłoby także wytypowanie, z istniejących opracowań, zestawu algorytmów dla całego wachlarza różnych zadań spotykanych w projektowaniu maszyn.

Mechanika i wytrzymałość konstrukcji

W uniwersalnych programach problemowych związanych z tą dziedziną, najszersze zastosowanie znalazły dwie metody obliczeniowe:

— metoda elementów skończonych (MES)
— metoda różnic skończonych (MRS).

Metoda elementów skończonych stanowi obecnie najważniejsze narzędzie numeryczne teorii sprężystości i wytrzymałości materiałów. Jest również stosowana do zagadnień polowych i analizy sieci. Programy MES osiągają bardzo wysoki stopień rozwoju [18, 19, 20]. Niektóre z nich są dostosowane do rozwiązywania bardzo szerokiej klasy zagadnień, a równocześnie zawierają szereg ułatwień dla użytkownika, jak automatyczna generacja części danych, specjalne techniki kontroli wyników itp.

Metoda różnic skończonych jest jedną z najstarszych metod rozwiązywania równań różniczkowych. Straciła na znaczeniu wskutek rozpowszechnienia MES, ale jest wykorzystywana nadal w problemach mechaniki ośrodków ciągłych — zwłaszcza płynów — i różnych zagadnieniach polowych; konkuruje z MES w nieliniowych problemach wytrzymałościowych. Programy MRS są najczęściej dostosowane do obliczeń pewnych grup obiektów, np. konstrukcji powłokowych [20, 21].

Aktualnymi kierunkami prac nad oprogramowaniem są zastosowania MES do zagadnień dynamicznych, np. analizy drgań, i nieliniowych zagadnień wytrzymałościowych. Nadal pozostaje wiele do zrobienia w zakresie komunikacji człowiek-maszyna, gdyż MES i MRS cechuje duża pracochłonność przygotowania danych oraz utrudnienie interpretacji wyników.

Programami MES i MRS zajmuje się w Polsce kilka ośrodków.

Opracowano szereg programów dla komputerów średniej wielkości, dostępne są też duże systemy MES sprowadzone z zagranicy [22, 23]. Te ostatnie nie są jednak w pełni wykorzystane: system STRUDL sprowadzony przez ZOWAR wymaga większej, niż zainstalowana w tym ośrodku, pamięci operacyjnej, a system SEZAM-69 w Centrum Techniki Okrętowej nie został całkowicie uruchomiony.

Wydaje się, że dalszy postęp zależy w znacznym stopniu od spopularyzowania MES i MRS wśród potencjalnych użytkowników.

Moduły obiektowe

W budowie maszyn tak, jak i w innych dziedzinach techniki, występuje wiele zagadnień projektowych o postaci ściśle związanej z konkretnymi obiektami. Programy zorientowane obiektowo są interesujące dla mniejszych grup użytkowników niż programy problemowe.

Można jednak zauważyć, że w projektowaniu maszyn są stosowane programy automatyzujące obliczenia:

— części lub podzespołów spotykanych w różnych konstrukcjach
— szczególnych konstrukcji.

Wydaje się, że jest w pełni możliwe scentralizowanie prac nad programami pierwszej grupy, które mogą znaleźć zastosowanie w wielu biurach konstrukcyjnych i projektowych.

Podstawy metodyczne

Warunkiem praktycznej przydatności programu obiektowego jest merytoryczna poprawność i kompletność wykorzystanej metodyki obliczeń. W jej opracowaniu muszą zatem uczestniczyć projektanci odpowiednich specjalności. Równie ważne jest ujęcie prac w odpowiednie ramy organizacyjne i formalne, zabezpieczające dostosowanie treści obliczeń do toku czynności projektowania. W związanych z tym zagadnieniach wykorzystuje się wyniki prac z zakresu metodologii projektowania. „Metodologia stosowana" zdobyła w wielu krajach mocną pozycję w praktyce projektowania. Ponieważ polskie prace w tej dziedzinie nie wyszły dotąd poza stadium badań [24], istnieje pilna potrzeba ich rozwinięcia i praktycznych zastosowań.

Tematyka

W konstrukcjach różnych maszyn powtarzają się m.in. jednakowe połączenia elementów łożyska i niektóre mechanizmy. Obserwacje praktyki projektowania w przodujących w tej dziedzinie krajach, a także obszerna literatura [25, 26, 27, 28] potwierdzają, że jest to istotnie zakres tematyczny, dla którego powstają liczne programy i pakiety programów. Niektóre opracowania zagraniczne są zresztą dostępne w Polsce [29, 30].

W Polsce powstaje dość dużo programów obiektowych dla projektowania części i podzespołów maszyn [31, 32, 33]. Z reguły są to jednak skromne prace, nastawione na wycinkowe zagadnienia, niemal wyłącznie przeznaczone do wykorzystania w trybie wsadowym.

Powszechne w wielu krajach stosowania urządzeń graficznych do zapisu wyników w postaci rysunków technicznych nie wykraczają u nas poza stadium prób. Szwankuje także informacja o programach, praktycznie nie istnieją drogi ich dystrybucji.

Obecna sytuacja wynika ze szkodliwych koncepcji, że zastosowanie komputerów w pracach konstrukcyjnych w budowie maszyn może być uzasadnione tylko natychmiastowymi efektami. Mimo możliwości organizacyjnych, brakuje właściwej koordynacji rozproszonych prac. W ośrodkach przemysłowych wyposażonych w najnowocześniejszy sprzęt komputerowy nie ma dotąd zespołów specjalizujących się w opracowaniu programów obiektowych dla szerszego kręgu użytkowników. Stan ten wymaga szybkiej zmiany.

LITERATURA

[1] Urbaniec K.: Oprogramowanie systemów automatyzacji projektowania maszyn. Informatyka, 1975, nr 6
[2] Continuous Systems Modelling Program — Program IBM 360 A-CX-18X.
[3] General Purpose Simulation System — Program IBM 360 A-CS 19X.
[4] MIMIC Digital Simulation Language — Reference Manual. Control Data Corp., 1971.
[5] SIMSCRIPT Reference Manual. Control Data Corp., 1972.
[6] Carver M. B.: FORSIM, a FORTRAN — oriented simulation package for the automated solution of partial and ordinary differential equation systems. AECL Report 4608, 1973.
[7] Cardenas A. F.: PDEL — the partial differential equation language and its use in problem solving. School of Engineering and Applied Science, Los Angeles 1973.
[8] Reitman J.: The engineering role of simulation. IEEE Trans. on. Systems, Man and Cybernetics, vol. SMC-4, nr 2, 1974.
[9] Caskie R. E., Mason R. E.: Some design features of CSMP III. INFOR, vol. 11, nr 2, 1973.
[10] Goliński J.: Metody optymalizacyjne stosowane w praktyce projektowej. Informatyka, vol. 7, nr 3, 1971.
[11] Goliński J.: Metody optymalizacyjne w projektowaniu technicznym. WNT, Warszawa 1974.
[12] Urbaniec K.: Wprowadzenie do optymalizacji konstrukcji. Skrypt OPT NOT, Warszawa 1974.
[13] Mc Cormick G. P.: Algorithmic and computational aspects of the use of optimization methods in engineering design. Computers and Structures, vol. 3, nr 4, 1973.
[14] Moe J.: Fundamentals of optimization. Computers and Structures, vol. 4, nr 1, 1974.

Mgr inż. MAREK SIARKIEWICZ ukończył Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej (1973). Pracuje w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Podstaw Technologii i Konstrukcji Maszyn w Dziale Automatyzacji Prac Inżynierskich i Konstrukcyjnych. Zajmuje się zastosowaniem komputerów w projektowaniu maszyn.

[15] Eason E. D., Fenton R. G.: A comparison of numerical optymization methods for engineering design. Trans ASME, J. of Engineering for Industry, vol. 96, February 1974.
]16[Łajkowska K., Łajkowski J., Siarkiewicz M.: Inwentaryzacja programów optymalizacyjnych posiadanych w kraju. Opracowanie OBR PTiKM, Warszawa 1974.
[17] Goliński J.: Adaptacyjny system optymalizacji nieliniowej do rozwiązywania zadań technicznych. Informatyka, vol. 7, nr 8-9, 1971.
[18] Bossak M.: Metoda elementu skończonego (wprowadzenie). Skrypt OBR PTiKM, Warszawa 1974.
[19] Kostro G.: Commercially available structural engineering computer programs. Computers and Structures, vol. 3, nr 1, 1973.
[20] Compendium of Structural Mechanics Computer Programs. Computers and Structures, vol. 2, nr 2, 1972.
[21] Hartung R. F.: An assessment of current capability for computer analysis of shell structures. Computers and Structures, vol. 1, nr 1, 1971.
[22] Szmelter J. i in.: Programy metody elementów skończonych. Arkady, Warszawa 1973.
[23] Inwentaryzacja programów Metody Elementów Skończonych posiadanych w kraju. Opracowanie OBR PTiKM, Warszawa 1974.
[24] Metody i procedury projektowania. W zbiorze „Metodologia projektowania inżynierskiego" pod red. W. Gasparskiego, PWN, Warszawa
[25] Prass P.: Ein Programmsystem zur Auswahl geeigneter Waelzlager aus rechnerintern gespracherten Lagerkatalogen. Konstruktion, vol. 25, nr 7, 1973.
[26] Wołodin A. I. i in.: Gidrodinamiczeskij rasczet podszipnikow kolenczatogo wała dizelja na ECWM. Wiestnik WNII, nr 2, 1973.
[27] Bona C. Galletti C., Lucifredi A.: Computer — aided automatic design. Mechanism and Machine Theory, vol. 8, nr 5, 1973.
[28] Goecke H., Roessler J.: KOGEAN — ein Algorithmus zur Vollautomatisierten Analyse ebener Mechanismen. Wiss. Zeitschrift TH Karl-Marx-Stadt, vol. 15, nr 1, 1973.
[29] Helical Compression Spring Optimization Program. Program IBM 360 D-16.5.001.
[30] Mechanism Design System — Kinematics. Program IBM 360 A-EM-04X.
[31] Informator o programach dla maszyn matematycznych. Centralna Kartoteka Programów CO PAN.
[32] Automatyzacja prac inżynierskich w dziedzinie konstrukcji i badań. Opracowanie CBKO Pruszków, bez daty.
[33] Inwentaryzacja programów przydatnych w budowie maszyn, opracowanych na Wydziale MEiL Politechniki Warszawskiej. Opracowanie Laboratorium Informatyki Wydz. MEiL, Warszawa 1974.

LUDOMIR REWO
Instytut Organizacji i Kierowania PAN i WNSzkWiT
Warszawa

681.327.8.004.14

Zabezpieczenie informacji przed błędami teletransmisji

Omówiono ogólne zasady zabezpieczenia informacji binarnych przed błędami teletransmisji. Przedstawiono podstawowe kody wykrywające błędy. Na przykładach pokazano prawdopodobieństwo błędu dla różnych metod zabezpieczenia.

Błędy teletransmisji

Informacje przesyłane kanałami teletransmisyjnymi podlegają działaniu zakłóceń. Źródłem zakłóceń są szumy termiczne obwodów elektrycznych, wpływy obcych pól elektromagnetycznych, impulsy powstające podczas komutacji, niedopasowanie elektryczne poszczególnych elementów sieci transmisyjnej. W wyniku zakłóceń informacje ulegają zniekształceniom. W przypadku informacji binarnych, reprezentowanych przez ciągi zer i jedynek, zniekształcenia polegają na przekłamaniu poszczególnych bitów. Bit wprowadzony do kanału transmisyjnego (np. „1") może zostać odebrany poprawnie (jako „1") lub błędnie (jako „0").

Mgr inż. LUDOMIR REWO ukończył Wydział Elektroniki Politechniki Warszawskiej w 1971 r. Po ukończeniu studiów rozpoczął pracę w Instytucie Organizacji i Kierowania PAN i Min NSzWiT (dawniej Instytut Cybernetyki Stosowanej) na stanowisku asystenta. Zajmuje się analizą obiektów poddanych działaniu zakłóceń losowych.

Prawdopodobieństwo poprawnego odbioru zależy od bardzo wielu czynników: typu kanału, szybkości transmisji, rodzaju modulacji, a nawet dnia, tygodnia i godziny transmisji [3], ponieważ duże obciążenie linii komunikacyjnych ujemnie wpływa na jakość przesyłania.

Przyjmijmy, że prawdopodobieństwo p poprawnego odbioru bitu wynosi 0,999, zaś prawdopodobieństwo q odbioru błędnego jest 0,001:

$$p = 0{,}999;\quad q = 0{,}001;\quad p + q = 1$$

Liczbę q nazywa się także elementową stopą błędów. Oznacza ona, że średnio wśród tysiąca bitów jeden bit został odebrany błędnie.

W niektórych kanałach transmisji błędy są niezależne. Oznacza to, że przekłamanie jednego bitu nie wpływa na przekłamania innych bitów ciągu zero-jedynkowego. Zatem błędy w poszczególnych pozycjach ciągu są niezależnymi zdarzeniami losowymi. Wówczas prawdopodobieństwo zdarzenia E polegającego na tym, że przekłamaniu uległo k bitów ciągu n-bitowego, określone jest wzorem

$$P(E) = \frac{n!}{(n-k)!\,k!}\,q^k p^{n-k}$$

Prawdopodobieństwo k błędów w ciągu n-elementowym jest więc określone znanym rozkładem dwumianowym.

Informacje binarne są ciągami zer i jedynek różnej długości. Najkrótsze, stosowane w praktyce ciągi składają się z pięciu bitów, stosuje się jednak także ciągi tysiącbitowe i dłuższe. W kanale o elementarnej stopie błędów 10^{-3} i błędach niezależnych prawdopodobieństwo poprawnego odbioru znaku pięciobitowego wynosi

$$P(0) = \frac{5!}{(5-0)!\,0!}\,0{,}0001^0 \cdot 0{,}999^5 = 0{,}995$$

czyli średnio wśród tysiąca znaków pięciobitowych, pięć znaków odbiera się z błędem. W przypadku bloku o dłu-

gości tysiąca bitów prawdopodobieństwo poprawnego odbioru informacji wynosi odpowiednio

$$P(0) = \frac{1000!}{1000!\,0!}\,0{,}001^{0} \cdot 0{,}999^{1000} = 0{,}367$$

czyli ponad połowa transmitowanych bloków zawiera błędy.

Powyższe wyniki pokazują, że jeśli dane wprowadzane do komputera mają być wiarygodne, to konieczne jest stosowanie systemów zabezpieczających je przed błędami transmisji. Zadaniem tych systemów jest wykrycie błędów w odebranych ciągach binarnych, a czasem także korekcja błędów .Najczęściej zadanie to realizuje się przez zakodowanie kodem nadmiarowym danych przesyłanych liniami transmisyjnymi. Rozróżnia się dwa podstawowe typy kodów: kody wykrywające błędy i kody korygujące błędy.

System wykrywania błędów, nazwany także systemem z decyzyjnym sprzężeniem zwrotnym, zrealizowany jest w następujący sposób. W nadajniku odbywa się kodowanie informacji binarnej, po czym zostaje ona wprowadzona do kanału. W odbiorniku informacja zostaje zdekodowana, co umożliwia detekcję ewentualnych przekłamań. Jeśli zostanie wykryty błąd, odbiornik wysyła do nadajnika żądanie powtórzenia transmisji. Jeśli natomiast odebrana informacja nie zawiera błędów, nadajnik rozpoczyna transmisję następnej grupy danych.

W systemie z korekcją błędów, w wyniku dekodowania odebranego sygnału, nie tylko stwierdza się istnienie błędu, ale także określa się położenie błędów w bloku. Umożliwia to poprawienie błędów i nie wymaga retransmisji.

Trzeba wyraźnie podkreślić, że żaden z tych systemów nie gwarantuje wykrywania wszystkich błędów. Dla każdego kodu, zarówno wykrywającego, jak i korygującego błędy, istnieje zawsze klasa błędów niewykrywalnych. Znajomość rozkładu błędów w danym kanale transmisji umożliwia dobór takiego kodu, aby błędy niewykrywalne zdarzały się bardzo rzadko. Obecnie najczęściej stosuje się kody wykrywające błędy. Kody korygujące stosowane są zwykle razem z kodami wykrywającymi (to znaczy kodowanie jest podwójne), w przypadku bardzo wysokiej stopy błędów kanału.

Kodowanie nie jest jedyną metodą zabezpieczenia informacji przed błędami teletransmisji. Inną metodą jest tak zwany echoplexing. W systemie tym każdy znak alfanumeryczny nadany z terminalu do komputera jest wysyłany z powrotem do terminalu i wyświetlany na monitorze ekranowym. Operator widzi więc natychmiast, czy nadana przez niego informacja została przyjęta poprawnie. System ten nazywany jest informacyjnym sprzężeniem zwrotnym. Stosuje się też rozmaite metody programowe zabezpieczenia przed błędami, na przykład sumy kontrolne [2].

Znaczna część błędów teletransmisji jest wykrywana jako błędy formatu danych. Zauważmy bowiem, że wprowadzona do kanału cyfra, w wyniku przekłamań zmienia się najczęściej w literę lub inny znak nie będący cyfrą. Wynika to ze stosunkowo małej liczby cyfr wśród wszystkich znaków stosowanych w teletransmisji. Pojawienie się w polu danych, przeznaczonym na cyfrę innego niż cyfra znaku, jest traktowane jako błąd formatu.

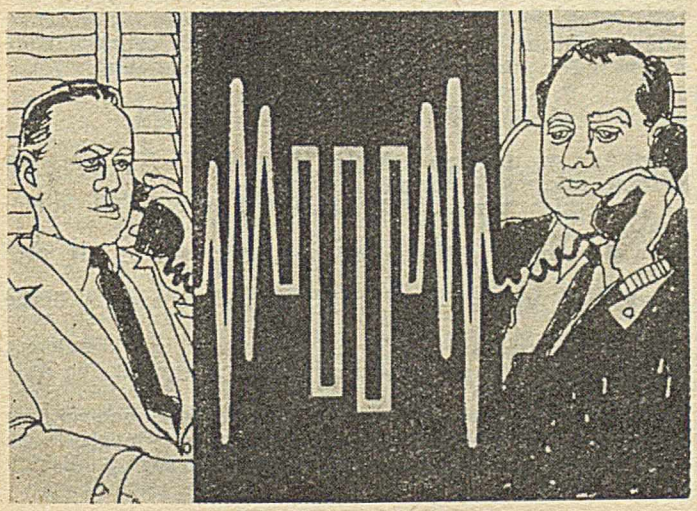


Tabela I Krzyżowa kontrola parzystości dla ośmiu znaków pięciobitowych

bit / znak	1	2	3	4	5	parz
1	1	0	1	1	0	1
2	0	1	0	1	0	0
3	1	0	0	0	1	0
4	1	0	1	0	1	1
5	0	1	1	1	1	0
6	1	0	0	1	0	0
7	0	0	0	1	1	0
8	0	1	0	0	1	0
parz	0	1	1	1	1	0

Tabela II Niewykrywalny błąd w kontroli krzyżowej

bit / znak	1	2	3	4	5	parz.
1	1	0	1	1	0	1
2	0	1	0	1	0	0
3	1	1	0	1	1	0
4	1	0	1	0	1	1
5	0	1	1	1	1	0
6	1	0	0	1	0	0
7	0	1	0	0	1	0
8	0	1	0	0	1	0
parz	0	1	1	1	1	0

Kontrola parzystości

Powszechnie stosowaną metodą ochrony przed błędami transmisji jest kontrola parzystości. W przypadku transmisji asynchronicznej [3], kontroli podlegają znaki alfanumeryczne kodowane za pomocą ciągów o długości 5—8 bitów.

Rozważmy dla przykładu pięciobitowy, międzynarodowy kod telegraficzny nr 2. Dla zrealizowania kontroli parzystości, ciągi binarne służące do zakodowania poszczególnych znaków wydłuża się o jeden bit kontrolny generowany według reguły

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 = 0$$

przy czym X_i oznacza i-ty bit ciągu, sumowanie rozumiemy tu jako sumowanie modulo 2, a X_6 jest bitem kontrolnym. Wówczas prawdopodobieństwo poprawnego odbioru znaku dla kanału o błędach niezależnych wynosi

$$P(0) = 0{,}999^{6} = 0{,}994$$

Kontrola parzystości umożliwia wykrycie większości błędów, jednakże błąd polegający na przekłamaniu parzystej liczby bitów w słowie jest niewykrywalny. Prawdopodobieństwo takiego błędu obliczone przy użyciu rozkładu dwumianowego wynosi

$$P(E) = \sum_{i-1}^{3} \binom{6}{2i} q^{2i} p^{6-2i} = 1{,}5 \cdot 10^{-5}$$

Należy wyraźnie podkreślić, że powyższe oszacowanie dotyczy wyłącznie kanału o błędach niezależnych. Jeśli błędy są zależne, to efektywność kontroli parzystości spada; pozwala ona wykryć jedynie około 50% błędów, a prawdopodobieństwo $P(E)$ błędu niewykrywalnego wzrasta o kilka rzędów wielkości.

W porównaniu z kodem pięciobitowym bez kontroli, zastosowanie kontroli parzystości pozwala zmniejszyć znakową stopę błędów o dwa rzędu wielkości. W kodzie pięciobitowym znakowa stopa błędów wynosi około $5 \cdot 10^{-3}$ przy czym wszystkie błędy są niewykrywalne. Zastosowanie szóstego, kontrolnego bitu zmniejsza stopę błędów do $1{,}5 \cdot 10^{-5}$.

Kontrola parzystości zmniejsza efektywność transmisji. Wśród każdych sześciu bitów składających się na jeden

znak, tylko pięć niesie informację użytkową, zaś szósty, określony jednoznacznie przez pozostałe jako bit parzystości, nie zawiera żadnej informacji użytkowej. Do oceny efektywności transmisji stosuje się parametr nazywany zawartością informacyjną R [5]. Zawartość informacyjna jest stosunkiem liczby bitów informacyjnych do liczby wszystkich bitów ciągu i w omawianym przypadku wynosi:

$$R = \frac{5}{6} = 0{,}833$$

Bardziej złożoną formą kontroli parzystości jest kontrola krzyżowa (poprzeczna i podłużna) stosowana przy transmisji synchronicznej. W tym przypadku informacje przesyła się blokami złożonymi z kilkudziesięciu—kilkuset znaków. Przesyłanie danych dużymi grupami umożliwia osiągnięcie większej szybkości transmisji niż przy przesyłaniu pojedynczych znaków. Typowa długość bloku wynosi 960 bitów.

Poszczególne znaki wchodzące w skład bloku zawierają bity kontroli parzystości. Oprócz tego wprowadza się dodatkową kontrolę obejmującą pierwsze bity każdego znaku, drugie bity i tak dalej. System kontroli krzyżowej dogodnie jest przedstawić w formie macierzy (tab. I), której wierszami są kolejne znaki, a kontroli parzystości podlegają zarówno wiersze, jak i kolumny. Łatwo zauważyć, że przy takiej formie wykrywania błędów, wykrywa się wszystkie błędy pojedyncze, podwójne i potrójne. Jednoczesne przekłamanie czterech bitów może być niewykrywalne, jeśli zniekształcone bity tworzą prostokąt (tab. II). Możliwe, choć mniej prawdopodobne są przypadki niewykrywalnych przekłamań ośmiu, dwunastu, szesnastu itd. bitów. Wszelkie pozostałe rodzaje błędów są wykrywane.

Przyjmijmy, że przesyłany blok składa się z 960 bitów. Prawdopodobieństwo bezbłędnego odbioru takiego bloku wynosi

$$P(0) = 0{,}999^{960} = 0{,}382$$

czyli ponad 60% przesyłanych bloków zawiera błędy. Stosując tylko kontrolę parzystości dla poszczególnych znaków (w bloku znajduje się 160 znaków sześciobitowych) otrzymujemy prawdopodobieństwo niewykrytego błędu

$$P(E) = 9{,}22 \cdot 10^{-4}$$

zaś przy użyciu kontroli krzyżowej prawdopodobieństwo niewykrytego błędu można zmniejszyć do

$$P(E) = 7{,}30 \cdot 10^{-8}$$

Zawartość informacyjna dla kodu z kontrolą krzyżową jest nieco mniejsza niż w przypadku kontroli realizowanej tylko dla poszczególnych znaków. W omawianym przykładzie wynosi ona

$$R = \frac{795}{960} = 0{,}828$$

Kody cykliczne

W poprzednim punkcie przyjmowaliśmy, że błąd dowolnego bitu ciągu binarnego nie wpływa na błędy pozostałych bitów. Zakładaliśmy więc, że błędy w poszczególnych pozycjach są statystycznie niezależne. Okazuje się, że większość kanałów transmisyjnych nie spełnia tego założenia. Zakłócenia występują typowo w seriach i powodują przekłamania nie jednego lecz wielu bitów. Martin [4] podaje, że jeśli pewien bit uległ przekłamaniu, to prawdopodobieństwo przekłamania następnego bitu wynosi około 0,1. Zatem prawdopodobieństwo przekłamania dwóch kolejnych bitów jest rzędu 10^{-4} nie zaś 10^{-6}, jak wynikałoby z założenia niezależności błędów. Ta własność niektórych kanałów transmisyjnych obniża znacznie skuteczność kontroli parzystości.

W przypadku błędów seryjnych, obejmujących większą liczbę sąsiednich bitów, szczególnie dobre własności wykazują kody cykliczne. Kody te stosuje się też z dużym powodzeniem przy błędach niezależnych, dlatego są one obecnie najpopularniejsze. Mogą one być użyte zarówno do wykrywania, jak i korekcji błędów, a jedną z głównych ich zalet jest wysoka efektywność transmisji, to znaczy zawartość informacyjna R bliska jedności. Wielką zaletą kodów cyklicznych jest też prostota koderów i dekoderów. Znane są metody konstruowania kodów cyklicznych o zadanych właściwościach detekcyjnych i korekcyjnych. Ponieważ struktura kodów cyklicznych jest dość złożona, ograniczymy się tu jedynie do pobieżnego opisu. Szczegółową analizę własności kodów cyklicznych można znaleźć w pracy [5].

Przy kodowaniu kodami cyklicznymi ciągi zer i jedynek dogodnie jest interpretować jako wielomiany o współczynnikach 0 lub 1. Na przykład ciąg 1100110001 można interpretować jako wielomian $X^9 + X^8 + X^5 + X^4 + 1$, przy czym kolejne bity ciągu traktuje się jako współczynniki wielomianu

$$1.X^9 + 1.X^8 + 0.X^7 + 0.X^6 + 1.X^5 + 1.X^4 + 0.X^3 + 0.X^2 + $$
$$+ 0.X^1 + 1 = X^9 + X^8 + X^5 + X^4 + 1$$

W klasie wielomianów tego typu określa się działania dodawania, mnożenia i dzielenia modulo 2 [5].

Kod cykliczny jest określony przez tak zwany wielomian generujący $G(X)$. Dowolny wielomian $f(X)$ jest ciągiem kodowym kodu cyklicznego wtedy i tylko wtedy, gdy jest podzielny bez reszty przez $G(X)$. Wybierając różne wielomiany generujące uzyskujemy kody o różnych własnościach. Niektóre z nich cechuje szczególnie wysoka odporność na przekłamania.

W celu zakodowania bloku danych binarnych wykonuje się następujące operacje. Zapisuje się blok w postaci wielomianu $W(X)$, a następnie mnoży się ten wielomian przez X^g, gdzie g jest stopniem wielomianu generującego. Iloczyn $W(X) \cdot X^g$ dzieli się przez wielomian generujący $G(X)$. W wyniku dzielenia otrzymuje się iloraz oraz resztę $R(X)$, która jest poszukiwanym ciągiem bitów kontrolnych. $R(X)$ jest wielomianem stopnia g—1. D kanału wprowadza się blok danych i bezpośrednio po nim bity kontrolne, to znaczy ciągi $W(X)$ i $R(X)$.

Pokażemy to postępowanie na przykładzie [4]. Załóżmy, że ciąg 1010001101 chcemy zakodować przy użyciu wielomianu generującego $G(X) = X^5 + X^4 + X^2 + 1$.
Zapisujemy ciąg danych w postaci wielomianu

$$W(X) = X^9 + X^7 + X^3 + X^2 + 1$$

i mnożymy $W(X)$ przez X^g, $g = 5$

$$W(X) \cdot X^g = X^{14} + X^{12} + X^8 + X^7 + X^5$$

Następnie dzielimy $W(X)X^g$ przez $G(X)$. Otrzymujemy iloraz równy $X^9 + X^8 + X^6 + X^4 + X^3$ oraz resztę $R(X) = X^3 + X^2 + X$, która, traktowana jako wielomian czwartego stopnia, zostaje zapisana w postaci ciągu 01110. Do kanału transmisyjnego wprowadza się ciąg kodowy złożony z bitów informacyjnych i bitów kontrolnych w postaci

1010001101 01110
inform. kont.

Dekodowanie w odbiorniku polega na podzieleniu całego powyższego ciągu łącznie z bitami kontrolnymi przez ten sam wielomian generujący $G(X)$. Jeśli podczas transmisji nie wystąpiły błędy, to dzielenie jest wykonalne bez reszty. I odwrotnie — obecność różnej od zera reszty jest świadectwem błędu.

Kody cykliczne charakteryzują się szeregiem cennych właściwości. Na przykład kod oparty na wielomianie

$$G(X) = X^{24} + X^{23} + X^7 + X^5 + X^2 + 1$$

stosowany w urządzeniach JS EMC RIAD [1], zapewnia ochronę informacji poprzez detekcję:
— wszystkich przekłamań obejmujących pięć lub mniej bitów
— większości przekłamań obejmujących więcej niż pięć bitów
— każdego przekłamania obejmującego nieparzystą liczbę bitów
— każdego przekłamania, w którym ostatni zniekształcony bit jest odległy od pierwszego zniekształconego bitu co najwyżej o 23 pozycje.
Szczególnie ciekawa jest ostatnia własność; zabezpiecza ona przesyłany blok od wpływu zakłóceń seryjnych, które objawiają się przekłamaniem większej liczby pobliskich bitów.

Kody cykliczne zapewniają skuteczniejsze wykrywanie błędów transmisji niż wszelkie inne metody a ponadto charakteryzują się małą liczbą bitów kontrolnych. Zastosowanie wspomnianego powyżej wielomianu generującego wymaga 24 bitów kontrolnych, co w przypadku bloku długości 960 bitów daje zawartość informacji

$$R = \frac{936}{960} = 0{,}975$$

Uwagi końcowe

Należy wyraźnie podkreślić, że żadne metody detekcji nie umożliwiają wykrycia wszystkich błędów transmisji. Dlatego zdarza się, że zniekształcone informacje binarne przedostają się przez systemy kontroli i zostają wprowadzone do komputera powodując błędy w przechowywanych zbiorach danych. Jednakże skuteczna ochrona zmniejsza częstość występowania takich przypadków do rozsądnego poziomu rzędu raz na kilka lat. Należy dodać, że w systemach informatycznych źródłem znacznie większej liczby błędów jest obsługa ludzka, w związku z czym błędy transmisji są pomijalne.

Wybór metody zabezpieczania informacji przed błędami powinien być przedmiotem optymalizacji przy projektowaniu systemu teleprzetwarzania. Nie zawsze uzasadniona jest tendencja do jak najlepszej kontroli transmisji, ponieważ na ogół nie transmisja lecz działalność operatorów powoduje najwięcej błędów. Należy także wziąć pod uwagę ujemne skutki ochrony przed błędami. Ze względu na stosowanie bitów kontrolnych zmniejsza się efektywność transmisji. Transmisja w systemie z decyzyjnym sprzężeniem zwrotnym wymaga realizacji kanału powrotnego, co na ogół pogarsza właściwości kanału docelowego. Dla kanału powrotnego wydziela się bowiem kosztem kanału docelowego część pasma linii telefonicznej wykorzystywanej dla transmisji. Na koniec trzeba przypomnieć, że ochrona przed błędami teletransmisji wymaga wielu dodatkowych urządzeń, których zakup i utrzymanie w ruchu powoduje dodatkowe koszty.

Ważnym zagadnieniem jest optymalny dobór kodu do właściwości kanału transmisji. Kod powinien być dobrany w taki sposób, aby prawdopodobieństwo pojawienia się błędu niewykrywalnego było możliwie małe, przy czym mała powinna być liczba bitów kontrolnych.

LITERATURA

[1] Chełstowski T., Sobaniec J.: Środki techniczne JS EMC. INformatyka, nr 10, 1973

[2] Data Terminals and Communication Systems. Skrypt Control Data Institute, Minneapolis 1974

[3] Martin J.: Systems Analysis for Data Transmission. Prentice Hall, Englewood Cliffs 1972

[4] Martin J.: Teleprocessing Network Organization. Prentice Hall, Englewood Cliffs 1970

[5] Seidler J.: Systemy przesyłania informacji cyfrowych. WNT, Warszawa 1972

FRANCISZEK MARECKI
Wydział Automatyki i Informatyki
Politechnika Śląska

681.322.004.14:629.114.6:658.51

Modelowanie symulacyjne linii montażowej samochodu małolitrażowego

Opisano zastosowaną metodykę do opracowania modelu linii montażowej i symulacji procesu montażu w Fabryce Samochodów Małolitrażowych w Bielsku Białej, oraz przedstawiono wnioski z obliczeń przeprowadzonych na komputerze MIŃSK 32 w języku MAT-532.

W nowoczesnym przemyśle stosuje się coraz powszechniej linie produkcyjne, dlatego też nabierają wagi zagadnienia funkcjonowania tego typu obiektów. Wśród linii produkcyjnych można wyróżnić ciągi technologiczne całkowicie zautomatyzowane (sterowanie automatycznie w systemie bezpośrednio *(on line)*) oraz ciągi montażu, w których poszczególne operacje wykonywane są przez człowieka [1].

Na liniach montażowych podstawowym zagadnieniem jest organizacja pracy pozwalająca uzyskać maksymalną przepustowość (wydajność) — przy zachowaniu wymagań jakościowych — montowanych obiektów.

Zagadnienia funkcjonowania linii montażowych obejmują analizę obiektów istniejących oraz syntezę obiektów projektowanych.

Podstawowym problemem analizy istniejącej linii montażowej jest identyfikacja jej struktury i parametrów [2]. Synteza projektowanej linii montażowej jest oparta na hipotezach, które muszą być zweryfikowane w praktyce. Linia montażowa jest kompleksowym obiektem probabilistycznym, w którym operacje montażu mają charakter zdarzeń dyskretnych w czasie. Kierowanie montażem na linii istniejącej lub wybór struktury montażu (kolejność i miejsce operacji) na linii projektowanej są związane z dużym ryzykiem strat gospodarczych. Z tego samego względu eksperymentowanie na linii rzeczywistej jest wykluczone.

W związku z powyższym duże znaczenie ma opracowanie modelu linii montażowej i symulacja procesu montażu. Symulację taką można przeprowadzić na komputerze przygotowując uprzednio program — symulator. Metodykę tę zastosowano do opracowania modelu symulacyjnego linii montażowej samochodu małolitrażowego w FSM w Bielsku Białej [3]. Zagadnienia z tym związane są zawarte w niniejszej publikacji.

Problemy

W syntezie projektowanej linii montażowej lub analizie linii istniejącej występuje szereg problemów związanych z jej funkcjonowaniem. Podstawowe problemy funkcjonowania linii montażowej samochodu małolitrażowego wynikają z:

- **struktury linii montażowej.** Długość linii montażowej jest ograniczona gabarytem hali montażowej. Z tego względu stosuje się oddzielne (cząstkowe) linie montażu: podwozia, nadwozia i samochodu (np. SYRENA 105) lub na linii wydziela się fragmenty o odmiennych warunkach montażu (np. wysokość zawieszenia taśmy — FIAT 126p). W związku z tym pojawiają się problemy koordynacji pracy poszczególnych linii cząstkowych i ograniczenia linii montażowej. Montaż samochodu jest sumą dyskretnych w czasie operacji. Czas przeznaczony na wykonanie operacji na jednym stanowisku wynika z prędkości linii montażowej. Prędkość przesuwu taśmy można wybrać tylko w sposób dyskretny (taśmy poruszają się w trakcie montażu). Zatem istnieje ograniczenie wynikające z dyskretnych prędkości przesuwu taśmy. Ponadto powstaje dylemat — pracować na taśmie będącej w ruchu, czy tylko w czasie jej postojów na stanowiskach obsługi (zmieniając dotychczasowy sposób pracy)
- **dostaw detali i podzespołów.** Celem zachowania ciągłości montażu należy na stanowiska obsługi dostarczać systematycznie detale i podzespoły. Nadmierne dostawy są wyklu-

czone z uwagi na brak miejsca w obrębie stanowisk obsługi, natomiast brak detali i podzespołów wstrzymuje montaż. Tak więc rytmiczność dostaw detali i podzespołów warunkuje ciągłą pracę na linii montażowej

● **rozmieszczenia pomocniczych urządzeń montażu.** Na istniejącej linii montażowej pewne stanowiska obsługi są wyposażone w pomocnicze urządzenia montażu (np. elektrowciągi do montażu zespołu napędowego). Również w projekcie linii montażowej w zasadzie pewne stanowiska obsługi mają ustalone położenie na linii z uwagi na sprzęt i współpracę z gniazdami montażu podzespołów. Tak więc poszukując najlepszej struktury operacji montażu nie można dowolnie wariantować położenia stanowisk obsługi na linii

● **technologii montażu.** Montaż samochodu składa się z kilkuset operacji, z których większość musi tworzyć sekwencję technologiczną. Zatem struktura operacji musi uwzględniać warunki technologiczne

● **specyfiki operacji montażu.** Montaż samochodu składa się z różnorodnych operacji, które: muszą być wykonywane przez dwóch monterów, nie mogą być wykonywane jednocześnie na tym samym stanowisku obsługi, mogą być wykonywane na kilku określonych stanowiskach obsługi itp. Powyższe liczne warunki należy brać pod uwagę przy projektowaniu lub analizie linii montażowej.

Przystępując do opracowywania modelu symulacyjnego linii montażowej należy sformalizować założenia, warunki i ograniczenia wynikające z przedstawionych wyżej problemów funkcjonowania linii montażowej. Celem analizy lub syntezy linii montażowej jest określenie sekwencji operacji montażu z podziałem na stanowiska obsługi tak, by liczba zmontowanych samochodów była maksymalna a liczba usterek nie przekraczała ustalonego poziomu. Dopuszczalny poziom usterek wynika z obciążenia stanowisk usuwania usterek, które znajdują się na końcu linii montażowej.

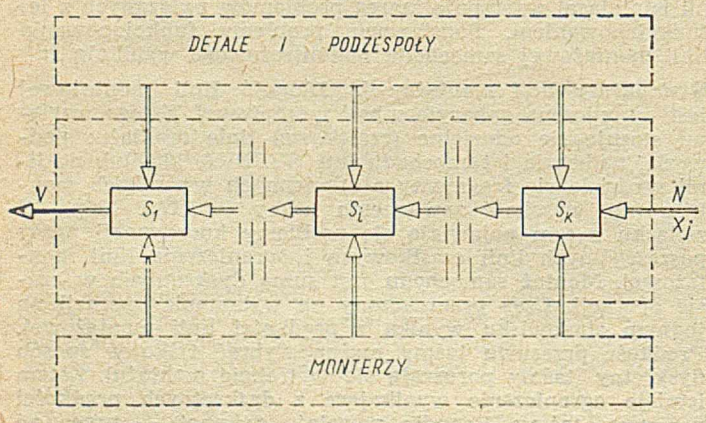
Warto także zauważyć, że rozwiązanie tak postawionego zadania zależy od liczby monterów.

Koncepcje

Linia montażowa stanowi dyskretny kompleksowy system o strukturze szeregowej. W systemie tym można wyróżnić stanowiska obsługi, na których wykonywane są operacje montażu (rys. 1). Wybieramy do dalszych rozważań i-te stanowisko S_i.

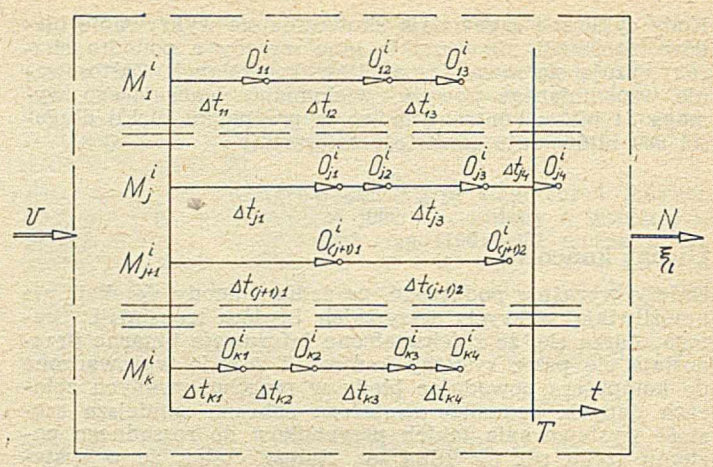
Na stanowisku obsługi monterzy wykonują operacje, które są zdarzeniami dyskretnymi w czasie. Sumaryczny czas pracy każdego montera winien być mniejszy od czasu, w ciągu którego montowany samochód znajduje się na wybranym stanowisku. W przeciwnym przypadku monter nie zdąży wykonać wszystkich operacji i wystąpi usterka (np. monter M_j^i na rysunku 2).

Rozważmy pracę j-tego montera na i-tym stanowisku obsługi M_j^i. Czasy operacji montażu mają charakter probabilistyczny. Na linii istniejącej można przeprowadzić chrono-



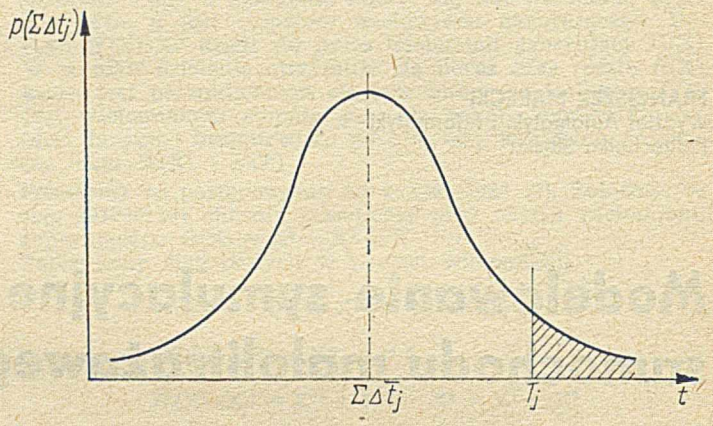
Rys. 1. Schemat ideowy linii montażowej

S — stanowisko obsługi
V — prędkość przesuwu taśmy
N — liczba zmontowanych samochodów w określonym okresie czasu
X_j — liczba usterek j-tego samochodu



Rys. 2. Schemat ideowy stanowiska obsługi

M_j^i — j-ty monter na i-tym stanowisku
O_{jl}^i — pierwsza operacja wykonywana przez j-tego montera na i-tym stanowisku
T — dopuszczalny czas montażu na stanowisku
ϱ — liczba usterek l-tego samochodu na i-tym stanowisku
tj_l — czas wykonywania operacji O_{jl}^i



Rys. 3. Rozkład czasu pracy montera

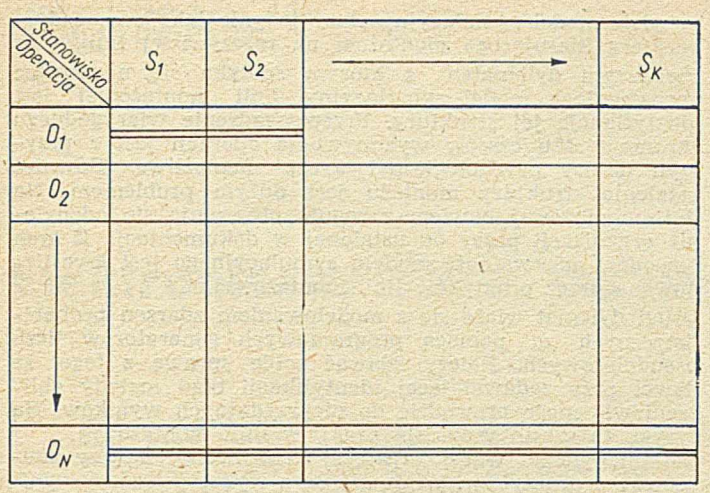
T_j — dopuszczalny czas montażu na stanowisku dla j-tego montera
$\Sigma\Delta tj$ — średni czas montażu na stanowisku dla indywidualnego montera
$p(\Sigma\Delta tj)$ — prawdopodobieństwo zdarzenia, że monter wykona wszystkie operacje na stanowisku w czasie Σtj

metraż i zidentyfikować rodzaje rozkładów i ich parametry. Dla linii projektowanej zakłada się tolerancje czasów wykonywania operacji przy hipotezie, że maja one rozkład normalny.

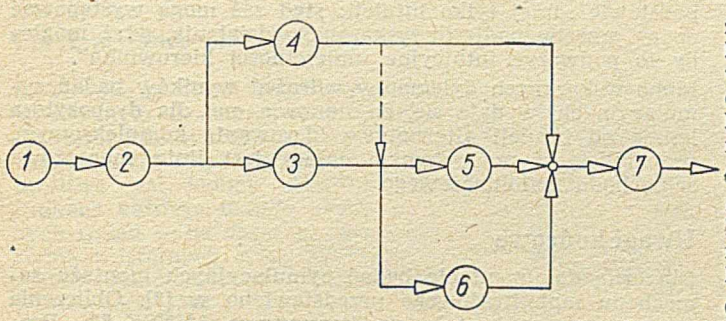
Przyjmując, że rozkład czasu pracy montera ma postać taką jak na rys. 3 można sprecyzować koncepcję kierowania montażem na linii. Ustalając lokalny poziom usterek (indywidualnego montera) można na podstawie przeprowadzonego chronometrażu określić dopuszczalny czas montażu na stanowisku — T_j. Ponieważ jednak tak wyznaczone czasy będą na ogół różne dla poszczególnych monterów, a ponadto prędkość taśmy można zmieniać tylko dyskretnie, zatem zadanie znacznie się komplikuje. Do rozwiązania tego dylematu wprowadza się koncepcję symulacji montażu. Wykorzystując programowe generatory liczb pseudolosowych można symulować operacje montażu. Tym samym można badać linię montażową kompleksowo, ustalając globalny poziom usterek i poszukując na drodze wariantowania dopuszczalnego czasu montażu na stanowisku. Badania modelowe dla projektowanej linii montażowej mogą objąć również kwalifikacje monterów — przez wariantowanie czasów operacji.

Formalizacja

Badania dla istniejącej linii montażowej opisane szczegółowo w [3], przeprowadzono przy założeniu, że ustalone są:



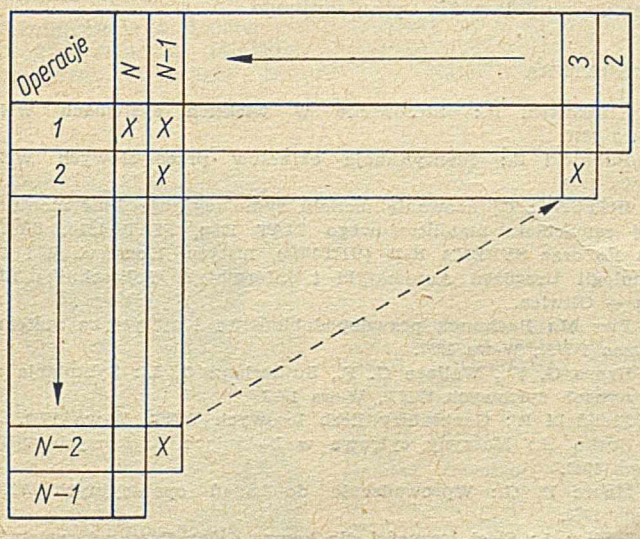
Rys. 4. Diagram stanowisk operacji



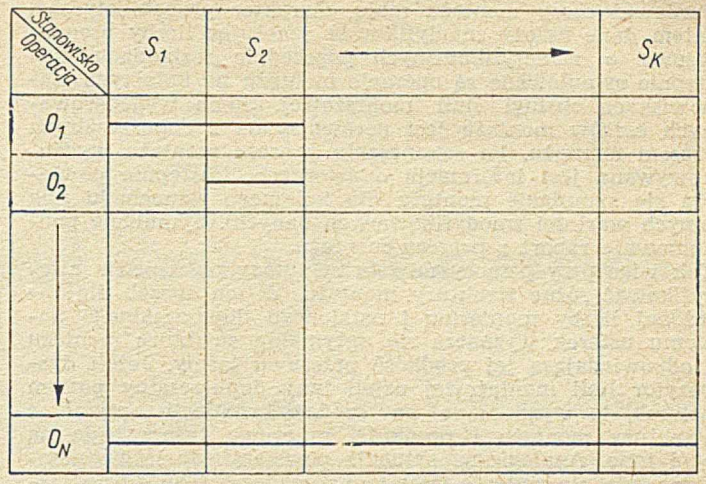
Rys. 5. Diagram sekwencji operacji

długość i liczba stanowisk linii, dyskretne wartości prędkości linii i położenie pomocniczych urządzeń montażu. Ponadto nie rozwiązywano problemów dostaw detali i podzespołów. Przy tych założeniach przeprowadzono identyfikację linii montażowej. Formalizacja ograniczeń za pomocą diagramów ograniczeń, pozwoliła ustalić dopuszczalne struktury montażu. Rozważono następujące diagramy ograniczeń:

- **stanowisk operacji** (rys. 4). Diagram ten wskazuje, na których stanowiskach obsługi mogą być wykonane poszczególne operacje. Np. operacja druga O_2 może być wykonana na stanowisku pierwszym S_1 lub drugim S_2, natomiast operacja ostania O_n może być wykonana na każdym stanowisku obsługi
- **sekwencji operacji** (rys. 5). Diagram ten określa sekwencje operacji w granicznym przypadku. Np. na rys. 5 widać,



Rys. 6. Diagram niejednoczesnych operacji



Rys. 7. Diagram dublowanych operacji

że operacja nr 4 w przypadku granicznym musi być wykonana przed operacją nr 7, chociaż może być wykonana wcześniej (linia przerywana). Ponadto z rys. 5 można odczytać, że operacje nr 1 i nr 2 muszą być wykonane w ustalonej kolejności, natomiast operacje nr 5 i nr 6 nie tworzą sekwencji

- **niejednoczesnych operacji** (rys. 6). Na diagramie tym zaznaczone są operacje (literą X), które nie mogą być wykonywane jednocześnie. Wykluczenie takich zdarzeń wynika z braku miejsca na stanowisku operacyjnym lub z konieczności użycia w montażu tych samych narzędzi
- **dublowanych operacji** (rys. 7). Pewne operacje montażu muszą być wykonywane jednocześnie przez dwóch monterów. Takie dublowane operacje pokazane są na rys. 7 (lub na rys. 2: operacje O_j^i oraz $O_{(j+1)}^i$)

Oprócz ograniczeń funkcjonowania linii montażowej przedstawionych za pomocą diagramów, dla konkretnej linii przyjmuje się zwykle ograniczenie liczby monterów na jednym stanowisku operacyjnym.

Wybór dopuszczalnej struktury montażu jest zadaniem skomplikowanym i pracochłonnym i powinien być dokonany za pomocą komputera [9]. Jednakże wymaga to algorytmizacji problemu. Poza tym należy podkreślić, że diagramy ograniczeń mogą być sporządzone tylko przez technologów linii montażowej.

Jak pokazano w opracowaniu [3], dla ustalonej liczby monterów można podać różne dopuszczalne struktury montażu. Wyboru struktury najlepszej dokonuje się na drodze symulacji procesu montażu dla różnych wariantów dopuszczalnych struktur. Przed symulacją należy przeprowadzić identyfikację parametrów linii montażowej. Identyfikacja ta polega na przeprowadzeniu estymacji danych uzyskanych z chronometrażu dla każdej operacji montażu. Ponieważ na czas wykonywania operacji przez montera ma wpływ wiele zakłóceń (o złożonych rozkładach czasowych), z których żadne nie dominuje, zatem można *a priori* postawić hipotezę, że dane z chronometrażu mają rozkład normalny. Hipotezę tę sprawdza się na założonym poziomie istotności przy pomocy testu chi^2. Jeśli dane nie wykazują normalnego rozproszenia to powtarzamy procedurę dla innego rozkładu (np. wykładniczego, itp.) [4].

Symulacja

Identyfikacja struktury i parametrów montażu pozwala przeprowadzić badania symulacyjne montażu na modelu cyfrowym [5]. Program — symulator uwzględnia strukturę montażu, natomiast probabilistyczne czasy wykonywania operacji symuluje się stosując programowe generatory liczb pseudolosowych [6]. Ogólny schemat blokowy symulatora pokazano na rys. 8.

Do programu — symulatora wprowadza się dane z procesu obejmujące: liczbę stanowisk obsługi, liczbę operacji wykonywanych przez montera, dopuszczalny czas obsługi na stanowisku, wartości średnie i dyspersje (dla rozkładów normalnych) czasów trwania operacji oraz deklarowaną liczbę montowanych samochodów.

Ponieważ czasy montażu mają charakter probabilistyczny, zatem dane należy zmodyfikować generując liczby pseudolosowe o zidentyfikowanych poprzednio rozkładach. Następnie symulowane są operacje montażu na kolejnych stanowiskach obsługi linii montażowej. Suma wygenerowanych czasów montażu jest porównywana z dopuszczalnym czasem montażu. Po zakończeniu procesu montażu wydrukowywana jest informacja o usterkach. Następnie powtarza się symulację montażu dla kolejnego samochodu (dla innych wartości zmodyfikowanych danych). Symulację podsumowuje raport z procesu montażu.

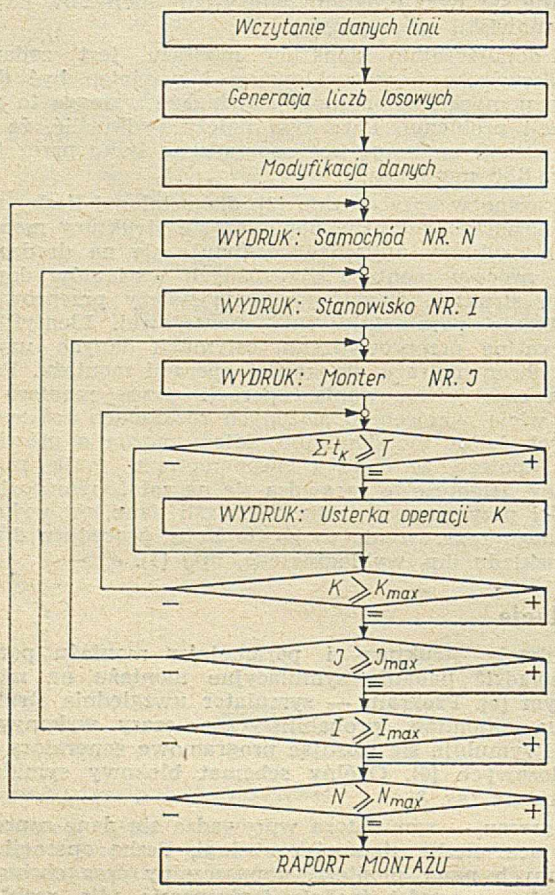
Tak więc przy pomocy modelu symulacyjnego można zweryfikować różne struktury montażu. W ten sposób dla założonej liczby monterów i ustalonego dopuszczalnego poziomu usterek wyznacza się optymalną strukturę montażu i odpowiadającą jej prędkość przesuwu taśmy. Jeżeli dyspozytor linii montażowej ustali inny dopuszczalny poziom usterek, to wyznaczone na drodze symulacji optymalne struktury montażu i prędkości przesuwu taśmy będą na ogół inne. Analogiczna sytuacja powstaje gdy liczba monterów ulegnie zmianie (jest to przypadek, który często występuje w praktyce). Liczba możliwych wariantów jakie mogą wystąpić w praktyce jest ograniczona.

Zatem symulację można przeprowadzić wcześniej tak, aby dyspozytor linii dla ustalonej liczby monterów i dopuszczalnego poziomu usterek mógł podjąć optymalną decyzję o strukturze montażu (tzn. wskazać dla każdego montera stanowisko i operacje, które winien wykonać) oraz wyznaczyć prędkość przesuwu taśmy.

W zagadnieniach syntezy linii montażowej oprócz przypadków omówionych wyżej, można badać wpływ kwalifikacji monterów na efektywność procesu montażu. Są to jednak zagadnienia z zakresu organizacji i psychologii pracy [7] co nie stanowiło przedmiotu badań autora.

Dylematy wdrożeń

Zagadnienia wdrożeń rozwiązań prac naukowych i badawczych uzyskały w ostatnich latach duże znaczenie. Jednakże, aby doprowadzić pracę badawczą do wdrożenia nie wystarcza identyfikacja obiektu przemysłowego i zastosowanie naukowych metod do rozwiązania problemu [8]. Jest to szczególnie widoczne przy symulacji linii montażowych



Rys. 8. Ogólny schemat blokowy symulacji montażu samochodu małolitrażowego

— gdzie model symulacyjny służy jedynie jako pomoc dyspozytora kierującego montażem na rzeczywistej linii.

Pierwszym dylematem, z którym spotyka się naukowiec opracowujący model symulacyjny linii montażowej jest identyfikacja jej struktury. Przeprowadzenie wiarygodnego chronometrażu czasów wykonywania operacji jest z przyczyn natury psychologicznej wręcz niemożliwe. Również ustalenie struktury montażu jest dużym problemem. Na linii montażowej bowiem z reguły obserwuje się odchylenia organizacji pracy od ustalonej w dokumentacji. Z tych powodów adekwatność modelu symulacyjnego jest kwestionowana przez praktyków linii montażowej.

Drugi dylemat wiąże się z modelowaniem zdarzeń probabilistycznych za pomocą programowych generatorów liczb pseudolosowych. Należy zdawać sobie sprawę z tego, że nawet przy zadawalającej identyfikacji błąd metody obliczeniowej może prowadzić do nieprzydatnych wyników. Na ryzyko to często wskazują praktycy linii montażowej.

Ostatni dylemat wnosi najwięcej kontrowersji między naukowców i praktyków. Wiąże się on z wykorzystaniem wyników badań symulacyjnych. Problem ten omawia P. G. Moore w swej książce [8] pisząc m.in.: „...model ma największą wartość dopiero wtedy, gdy prowadzi do podjęcia przez kierownika innej decyzji od tej, którą by podjął na podstawie samej tylko intuicji: stąd zaś mogą występować opory przeciw podjęciu wskazanego działania, gdyż mogłoby to podważyć intuicyjne umiejętności kierownika".

Mimo wskazanych dylematów wdrożeń wyników badań symulacyjnych, wydaje się, że stanowią one dla dyspozytora lepszą od intuicji alternatywę kierowania kompleksowym, probabilistycznym systemem jakim jest linia montażowa samochodu małolitrażowego.

Uwagi końcowe

Obszerną dokumentację badań symulacyjnych montażu samochodu małolitrażowego przedstawiono w [3]. Obliczenia przeprowadzone zostały na komputerze MIŃSK-32. Program symulator napisano w języku MAT-532. Komentując przebieg obliczeń można informacyjnie podać, że symulacja procesu montażu składającego się z kilkuset operacji trwa kilkanaście minut. Zatem symulator może być wykorzystany do kierowania linią montażową przez dyspozytora.

Dużą wagę należy przywiązywać do weryfikacji modelu symulacyjnego w odniesieniu do rzeczywistej linii. Aczkolwiek teoretyczne podstawy tego zagadnienia znacznie wykraczają poza ramy publikacji, to można zauważyć, że w praktyce wystarcza adekwatność modelu dla kilku stanów linii rzeczywistej. Na tej podstawie model symulacyjny pozwala wariantować stany procesu montażu na linii rzeczywistej.

Uzyskane doświadczenia przy modelowaniu linii montażowej samochodu małolitrażowego skłaniają do stwierdzenia, że zarówno praktycy przemysłu jak i naukowcy winii dogłębnie przeanalizować możliwość i efektywność zastosowania symulacji procesu, by metoda ta nie stała się jedynym przejawem nowoczesności. Weryfikacja tematu pracy naukowo-badawczej w sensie możliwości wdrożenia wyników wydaje się być uzasadnionym podejściem w odniesieniu do metody modelowania symulacyjnego.

LITERATURA

[1] Kulikowski R.: Sterowanie w wielkich systemach WNT, W-wa 1970.

[2] Bubnicki Z.: Identyfikacja obiektów przemysłowych WNT, W-wa 1974.

[3. IKITUAII: Opracowanie modelu symulacyjnego linii montażowej samochodu małolitrażowego FIAT 126p, FIAT 127p, SYRENA 105 oraz SYRENA R-20 (VIII 1974), Instytut Konstrukcji i Technologii Urządzeń Automatyki i Informatyki Politechnika Śląska — Gliwice.

[4] Fisz M.: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna PWN, W-wa 1967.

[5] Evans G. W., Wallace G. F., Sutherland G. L.: Symulacja na maszynach cyfrowych WNT, W-wa 1973

[6] Zieliński R.: Generatory liczb losowych WNT, W-wa 1973.

[7] Borko H.: Maszyny cyfrowe w badaniach naukowych WNT, W-wa 1969.

[8] Moore P. G.: Wprowadzenie do badań operacyjnych WNT, W-wa 1973.

[9] Seidler J.: Sieci łączności dla komputerów, Przegląd systemów i problemów. Prace II KKI Poznań 1973.

JADWIGA GROUS
ZYGMUNT UŻDALEWICZ
SOETO
Warszawa

681.322.004.14:651.8:681.327.2:656.1

Elektroniczny Bank Inżynierii Ruchu w Warszawie

Opisano system EBIR (Elektroniczny Bank Inżynierii Ruchu), który jest specjalistycznym systemem planowania i zarządzania ruchem drogowym w dużej aglomeracji miejskiej. EBIR zaprojektowany i wdrożony w Warszawie — może być stosowany (po wprowadzeniu niewielkich zmian) w innych miastach. System zaprojektowano na maszyny ODRA serii 1300.

Cel i zadanie oraz geneza systemu EBIR

Elektroniczny Bank Inżynierii Ruchu (EBIR) *) jest specjalistycznym systemem utworzonym do planowania i zarządzania ruchem drogowym w dużej aglomeracji miejskiej. EBIR został zaprojektowany i wdrożony w Warszawie, możliwe jest jednak zastosowanie tego systemu w warunkach każdego dużego miasta — po wprowadzaniu pewnych zmian — na obszarze obejmującym zespół kilku miast. Jedną z istotnych zalet EBIR jest zastosowanie typowego, rozpowszechnionego w Polsce sprzętu jakim są komputery ODRA serii 1300.

Jak wynika z określonego na wstępie celu zastosowania systemu, obejmuje on bardzo szeroki wachlarz zagadnień od planowania układów komunikacyjnych i prognoz ruchu, poprzez analizy bezpieczeństwa i warunków ruchu oraz planowania inwestycji komunikacyjnych i obliczenia inżynierskie, aż do zagadnień planowania remontów i bieżącego utrzymania dróg.

W tym złożonym procesie zarządzania bierze udział szereg jednostek miejskich różnego szczebla dysponujących danymi w pracy całego organizmu miejskiego.

Najwięcej informacji źródłowych dostarczają jednostki najniższego (wykonawczego) szczebla, tj. miejskie służby eksploatacyjne oraz wydziały ruchu drogowego komend miejskich MO. Prowadzone tradycyjnymi metodami zbiory tych informacji są często dublowane ze względu na lokalne potrzeby poszczególnych jednostek. Na przykład w Warszawie, informacje (rys. 1) są zbierane i przechowywane w następującym układzie:

- wielkość i warunki ruchu: Biuro Planowania Rozwoju Warszawy, Stołeczny Wydział Komunikacji i Centrala Sterowania Sygnalizacją Świetlną
- informacje o drodze i urządzeniach drogowych: Zarząd Dróg i Mostów, Miejskie Przedsiębiorstwo Robót Elektrycznych, Centrala Sterowania Sygnalizacją Świetlną Stołeczny Wydział Komunikacji i Dzielnicowe Wydziały Komunikacji
- informacje o zdarzeniach w ruchu drogowym: wydział Kontroli Ruchu Drogowego Komendy Stołecznej MO, Biuro Planowania Rozwoju Warszawy i Stołeczny Wydział Komunikacji
- informacje o użytkownikach dróg: Dzielnicowe Wydziały Komunikacji, Stołeczny Wydział Komunikacji i WKRD — KSMO.

Właściwe i ekonomiczne wykorzystanie wszystkich informacji może nastąpić jedynie w przypadku ich skupienia w jednym miejscu, z równoczesnym zapewnieniem szybkiego dostępu oraz możliwości przetwarzania w niezbędnym zakresie.

Odczuwane w Warszawie potrzeby usprawnienia procesu zarządzania ruchem przyczyniły się do tego, że w połowie 1972 roku w Stołecznym Wydziale Komunikacji określona została ogólna koncepcja Elektronicznego Banku Inżynierii Ruchu.

Uproszczony schemat organizacyjny przebiegu informacji przedstawiono na rys. 2, w oparciu o zakres problemowy podany na rys. 1.

Dla systemu EBIR określono dwa główne zadania:
- zebranie w jednym miejscu — w pamięci zewnętrznej komputera — wszystkich informacji niezbędnych w zarządzaniu ruchem
- uzyskanie maksymalnego efektu wykorzystania tych informacji w planowaniu i zarządzaniu ruchem w mieście.

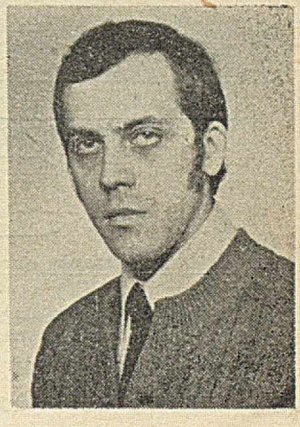
W końcu 1972 roku rozpoczęto w Stołecznym Ośrodku Elektronicznej Techniki Obliczeniowej prace nad założeniami do poszczególnych zbiorów banku. W marcu 1975 rozpoczęto eksploatację systemu EBIR w oparciu o dwa pierwsze zbiory, kontynuując równoczesną dalszą rozbudowę systemu.

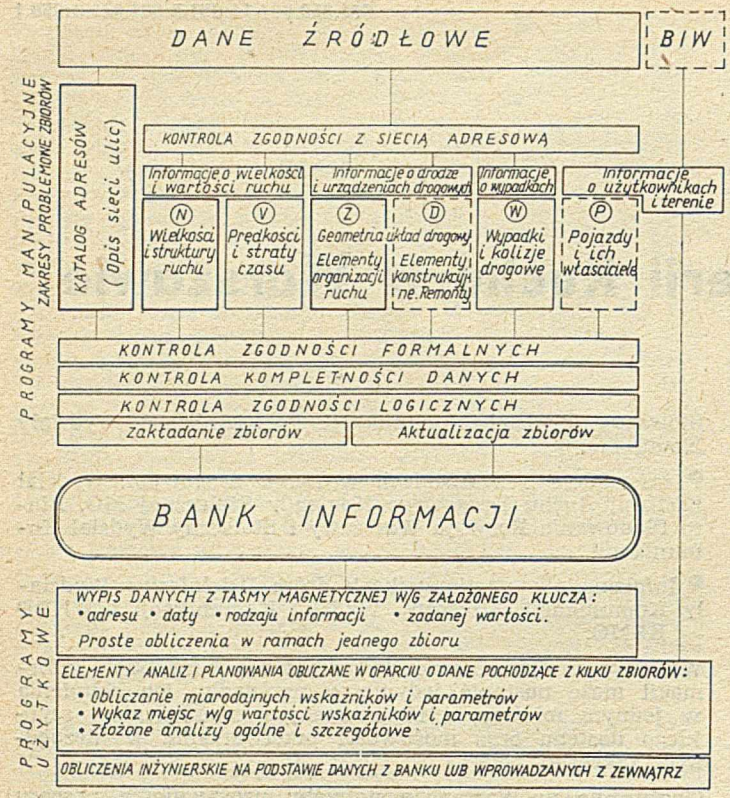
Koncepcja rozwoju i zasady realizacji systemu

Jednym z najpoważniejszych problemów, jaki należy rozwiązać przy tworzeniu banku danych jest zapewnienie właściwego dopływu informacji źródłowych.
Wymaga to znacznego zwiększenia nakładu pracy ludzkiej w okresie zakładania zbiorów oraz stworzenia schematu organizacyjnego zapewniającego systematyczną i terminową aktualizację danych.

Mgr JADWIGA GROUS ukończyła Wydział Matematyczno-Fizyczny Uniwersytetu Warszawskiego (1965 r.). Od 1968 r. pracuje w Stołecznym Ośrodku Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, początkowo jako programista, następnie projektant systemów. Obecnie jest kierownikiem Działu Systemów Inżynierii Miejskiej. Kieruje zespołem projektowo-programowym opracowującym system — Elektroniczny Bank Inżynierii Ruchu.

Mgr inż. ZYGMUNT UŻDALEWICZ, inżynier ruchu drogowego, absolwent Politechniki Warszawskiej (1970). Pracuje w Dziale Inżynierii Ruchu Stołecznego Wydziału Komunikacji jako kierownik Zespołu Badań i Analiz Ruchu. Współautor założeń Elektronicznego Banku Inżynierii Ruchu. Jest wykładowcą Politechniki Warszawskiej (Podyplomowe Studium Inżynierii Ruchu, Instytut Transportu), zdobywca trzeciej nagrody oraz nagrody specjalnej ZG ZMS w konkursie „Dyplom dla Warszawy". Współautor projektów autostradowych, które w konkursach Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji zdobyły drugą (1972) i pierwszą (1973) nagrodę.





Rys. 1. Schemat ogólny Banku Informacji EBIR

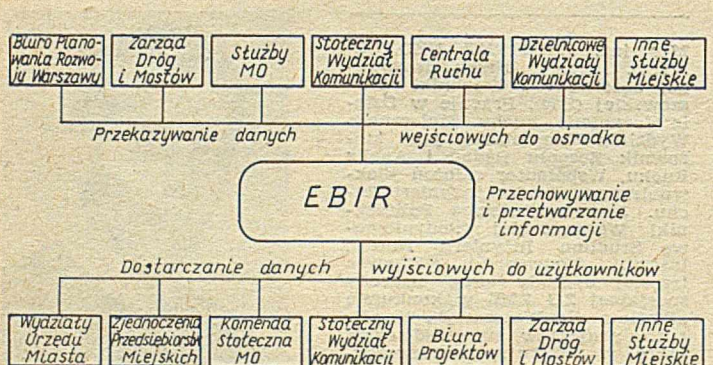
Te właśnie czynniki wpłynęły na przyjęcie zasady etapowania realizacji systemu w trzech układach: zakresu tematycznego, obszaru i stopnia szczegółowości informacji. W pierwszym etapie przewidziano założenie i eksploatację zbiorów informacji niezbędnych do przeprowadzania analiz bezpieczeństwa i warunków ruchu.

Zakres tego etapu oznaczono na SCHEMACIE PRACY EBIR (p. rys. 1) linią ciągłą. Linia gruba oznacza zakres zrealizowany do marca 1975 roku. Niezależnie od tego, w ramach pierwszego etapu przyjęta została zasada stopniowej realizacji zbiorów w kolejności uzależnionej od potrzeb i jakości posiadanych informacji źródłowych.

Zasady stopniowania rozwoju zbiorów w ramach pierwszego etapu przedstawia rys. 3. Jak wynika z rysunku, prace nad programami dla każdego następnego zbioru rozpoczynane są po zakończeniu poprzedniego w zakresie programów manipulacyjnych i minimalnego, najbardziej potrzebnego zestawu programów użytkowych.

W ten sposób proces zakładania zbiorów rozłożony jest dość równomiernie w czasie, bez nadmiernego spiętrzania prac wdrożeniowych. Dodatkową zaletą takiego systemu pracy jest możliwość szybkiego uzyskania efektów eksploatacyjnych.

W przypadku banku danych o układzie panelowym zbiorów, eksploatacja nie musi (a nawet nie powinna) zaczynać się po zakończeniu wszystkich prac wdrożeniowych.



Rys. 2. Schemat organizacyjny przebiegu informacji

Dzięki temu rozpoczęcie eksploatacji systemu EBIR możliwe było już po upływie 2 lat nad systemem. Dodatkowym ułatwieniem w realizacji banku danych było wprowadzone etapowanie w układzie obszaru miasta. Ponieważ najpoważniejsze problemy ruchowe występują w rejonach centralnych Warszawy, zakładanie zbiorów rozpoczęto od Śródmieścia, rozszerzając je stopniowo w trakcie eksploatacji na dalsze dzielnice.

Organizacja procesu przetwarzania

Przyjęta technologia przetwarzania zapewnia:
— wszechstronną kontrolę informacji w systemie
— łatwość wprowadzenia zmian wynikających z potrzeb rozwojowych systemu
— możliwość etapowania prac.

Na obecnym etapie prac, baza danych systemu składa się z pięciu podstawowych zbiorów:
— zbiór sieci adresowej dla Warszawy
— zbiór danych o natężeniu ruchu w węzłach komunikacyjnych
— zbiór danych o natężeniu ruchu na odcinkach
— zbiór informacji o urządzeniach komunikacyjnych w węzłach
— zbiór informacji o urządzeniach komunikacyjnych na odcinkach.

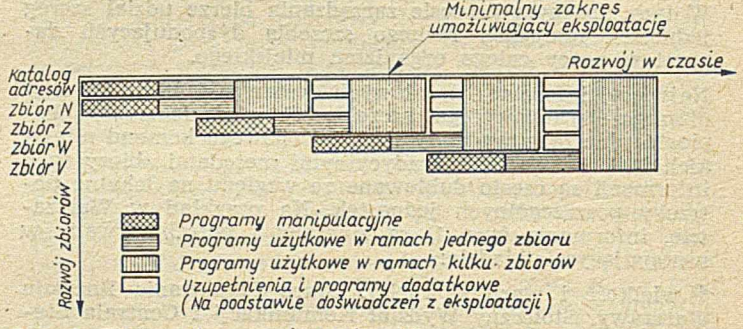
Wymienione wyżej zbiory, tworzone z danych wprowadzonych z kart dziurkowanych zapisywane są obecnie na taśmy magnetyczne. W przyszłości przewidziane jest przeniesienie tych zbiorów na szybkie pamięci dyskowe.

Procesem konwersji i kontroli formalnej danych sterują karty parametryczne do programów standardowych, które umożliwiają wykrycie wszystkich błędów formalnych polegających na niewłaściwej liczbie i jakości znaków.

Dodatkowo przeprowadzana jest kontrola logiczna zgodności danych zawartych w jednym lub kilku zapisach (rekordach) oraz kontrola kompletności pól.

Dane błędne są odrzucane i po poprawieniu dogrywane w następnych cyklach aktualizacji.

Wprowadzanie informacji wejściowych odbywa się na odpowiednio zaprojektowanych dokumentach źródłowych.



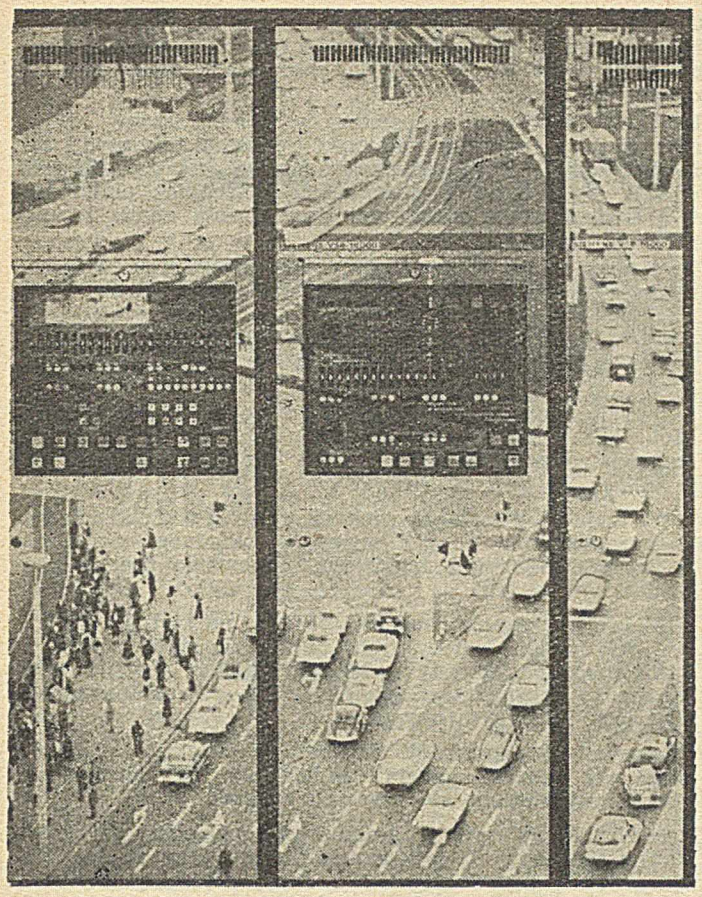
Rys. 3. Etapowanie rozwoju systemu

Proces przetwarzania dla obecnie opracowanych podsystemów: N — natężenie ruchu i Z — urządzenia komunikacyjne — ze względu na strukturę informacyjną i związane z nią dokumenty źródłowe, (jak również zapotrzebowanie zleceniodawcy na określone tabulogramy wynikowe) — podzielony został na następujące jednostki przetwarzania:
— sieci adresowej
— informacji o natężeniu ruchu w węzłach
— informacji o natężeniu ruchu na odcinkach
— informacji o urządzeniach komunikacyjnych w węźle
— informacji o urządzeniach komunikacyjnych na odcinku
— wydawnicze rozłączne dla podsystemów N i Z
— wydawnicze wspólne dla podsystemów N i Z

Wszystkie jednostki przetwarzania z wyjątkiem wydawniczych, zawierają oprogramowanie realizujące zakładanie i aktualizację podstawowych zbiorów.

W trakcie przetwarzania otrzymywane są zbiory wyjściowe zewnętrzne — kartoteki na taśmach magnetycznych oraz tabulogramy kontrolne.

Poszczególne jednostki prztwarzania realizują następujące funkcje:



— sprawdzenie zakresów występujących kodów dla wszystkich typów kart dziurkowanych
— wyszukanie błędów formalnych powstających w trakcie kodowania i perforowania danych
— kontrola zgodności danych z siecią adresową
— wydruk wszystkich błędnych zapisów z oznaczeniem błędnej pozycji
— konwersję kartozbiorów na taśmę magnetyczną
— kontrolę kompletności danych
— kontrolę merytoryczno-logiczną zapisanych danych
— redagowanie zapisów zbioru wraz z informacjami sumarycznymi
— zakładanie kartotek
— aktualizację kartotek.

Jednostki przetwarzania wydawnicze stanowią programy użytkowe dla podsystemów N i Z oraz programy użytkowe wspólne korzystające ze zbiorów obu podsystemów.

Dane sterujące do programów użytkowych wypełniane są przez użytkowników na specjalnych formularzach do programów, a następnie przenoszone są na karty dziurkowane jako parametry dla poszczególnych programów.

W zależności od podanych informacji na kartach parametrycznych emitowane są odpowiednie tabulogramy wynikowe.

Układ odniesienia

Odniesienie informacji w przestrzeni stanowi najistotniejszy element banku danych. W przypadku EBIR sieć adresowa spełnia następujące zadania:

— jest układem odniesienia wspólnym dla wszystkich zbiorów, umożliwiającym powiązanie informacji i ich jednoznaczne przyporządkowanie elementom sieci ulic
— zapewnia możliwość jednoznacznego kodowania informacji w ramach każdego ze zbiorów uwzględniając jego specyfikę
— umożliwia przetwarzanie danych z uwzględnieniem wszystkich możliwych (administracyjnych, problemowych i tematycznych) podziałów miasta
— zapewnia możliwość włączenia w przyszłości EBIR-u, jako podsystemu Banku Informacji o Warszawie.

Układ odniesienia został opracowany w oparciu o system pól znaczonych. Jest to zbiór prostokątów stanowiących podstawę mapy Warszawy w skali 1:500. W numeracji prostokątów zawarte są ich współrzędne. W ramach każdego pola, węzły komunikacyjne numerowane są od $\emptyset$ do 9.

W katalogu zawierającym opis sieci ulic poza numerami węzłów zakodowane są nazwy i numery ulic oraz numery węzłów sąsiednich. Taki układ zapewnia możliwość pełnej kontroli prawidłowości odniesienia w przestrzeni danych z innych zbiorów. Dodatkową informacją, ułatwiającą użytkownikowi korzystanie z wydruków jest kod geograficzny umożliwiający zorientowanie ulicy w stosunku do stron świata z dokładnością do 22,5°.

Poza układem odniesienia w przestrzeni, bardzo istotny jest układ odniesienia w czasie.

Wszystkie informacje w banku danych (poza opisem sieci ulic) przyporządkowane są odpowiednim punktom na osi czasu, przy czym stopień dokładności różni się w przypadku poszczególnych zbiorów.

Przy przetwarzaniu, bardzo istotne jest określenie czasu dla każdej informacji, ponieważ wykonywanie obliczeń w oparciu o dane z kilku zbiorów ma sens tylko wówczas, gdy pochodzą one z tego samego okresu.

Zbiór N-informacje o natężeniu ruchu

Zbiór N powstał jako pierwszy, ponieważ prawie wszystkie dane z pomiarów ruchu przechowywane były w jednym miejscu w sposób najbardziej uporządkowany, co w znacznym stopniu ułatwiało zorganizowanie prac związanych z kodowaniem i dostarczaniem informacji.

Zakres zbieranych informacji można podzielić na trzy grupy:

- identyfikator odniesienia w przestrzeni i czasie
- informacje pomocnicze o pomiarze
- wartości natężenia ruchu z uwzględnieniem struktury kierunkowej i rodzajowej.

Zbiór Z-informacje o urządzeniach komunikacyjnych

W przypadku zbioru Z, najistotniejsze było ustalenie zakresu danych niezbędnych do zakodowania w banku informacji.

Z bardzo dużego zbioru informacji o drodze i oznakowaniu wybrano tylko te, które mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo i warunki ruchu.

Zakres informacji dotyczących węzła można podzielić na 5 następujących grup:

- identyfikator odniesienia w przestrzeni i czasie
- informacje dotyczące węzła
- informacje dotyczące ulic
- informacje dotyczące wlotów do węzła
- informacje dotyczące wylotów z węzła.

Grupy wymienione w punktach c, d i e występują tyle razy, ile jest ulic, wlotów i wylotów w danym węźle, to znaczny od 1 do 6.

Dane dotyczące odcinków można podzielić na 3 grupy:

- identyfikator odniesienia w przestrzeni i czasie
- dane dotyczące odcinka
- dane dotyczące poszczególnych kierunków ruchu.

Niezależnie od wymienionych podziałów, informacje o urządzeniach komunikacyjnych klasyfikowane są jako stałe lub zmienne.

Urządzenia stałe, są to takie elementy drogi, których zmiana wymaga fizycznej przebudowy. W przypadku takiej zmiany, poprzednie informacje przeznaczone są do zbioru historycznego.

Urządzenia zmienne, są to na ogół elementy organizacji ruchu. Z chwilą wprowadzania zmian w tej grupie danych, informacje poprzednie są kasowane.

W ten sposób w zbiorze Z przechowywane są zawsze aktualne informacje, a jedynie niektóre, lecz bardzo istotne elementy nieaktualne, przechowywane są w zbiorze historycznym.

Programy użytkowe

Od rodzaju i jakości programów użytkowych zależy w dużej mierze praktyczna przydatność systemu.

W systemie EBIR przewidziano trzy grupy programów użytkowych (patrz rys. 1).

- programy pracujące w ramach jednej grupy problemowej

- programy pracujące z wykorzystaniem danych z kilku grup problemowych
- obliczenia inżynierskie — programy, które wykonują obliczenia na podstawie danych z banku lub wprowadzanych przez użytkownika.

Do pierwszej grupy należą stosunkowo proste programy wpisujące dane wg określonego klucza: adresu, daty, rodzaju informacji, wartości itp. lub wykonujące obliczenia w ramach jednego zbioru.

W drugiej grupie znajdują się głównie programy dostarczające danych do planowania kolejności realizacji inwestycji lub modernizacji układu komunikacyjnego miasta. W chwili rozruchu, EBIR dysponował następującymi grupami programów tego typu:

- obliczanie współczynników obciążenia ruchem kołowym odcinków międzywęzłowych
- obliczanie współczynników obciążania ruchem kołowym wlotów skrzyżowań z sygnalizacją świetlną lub bez
- wykaz najbardziej obciążonych odcinków międzywęzłowych wg założonych kryteriów
- wykaz najbardziej obciążonych węzłów wg założonych kryteriów
- sprawdzanie jakości istniejącego planu sygnalizacji w dostosowaniu do aktualnych lub przewidywanych warunków ruchu
- informacja o programie sygnalizacji w danym węźle lub w *n* węzłach podana graficznie i liczbowo z dokładną orientacją w terenie i obliczeniem wartości splitu.

Grupa trzecia zawiera programy, które mogą służyć nie tylko bezpośrednim użytkownikom EBIR-u.

Obecnie prowadzone są prace nad realizacją programów do obliczania przelotowości węzłów i ulic na podstawie danych ze zbiorów banku lub dowolnych danych wprowadzanych przez użytkownika.

Zbiory przewidywane do wdrożenia w najbliższym czasie

Z zakresu pierwszego etapu rozwoju systemu EBIR pozostały do realizacji dwa zbiory: W — informacje o wypadkach drogowych oraz V — informacje o warunkach ruchu.

Obecnie, po ostatecznym ustaleniu przez Komendę Główną MO nowych zasad prowadzenia statystyki wypadków drogowych rozpoczęto w SOETO prace nad założeniami do zbioru W.

Realizacja tego zbioru rozszerzy w sposób istotny zakres danych do planowania kolejności realizacji inwestycji lub modernizacji układu komunikacyjnego miasta. Równocześnie wprowadzenie elektronicznej techniki obliczeniowej stwarza nowe możliwości prowadzenia analiz bezpieczeństwa ruchu.

Realizacja zbioru V uzależniona jest od terminu, w jakim zostanie stworzona baza danych o warunkach ruchu. Obecnie, pomiary warunków ruchu prowadzone są ręcznie i nie dostarczają danych w liczbie umożliwiającej analizę kompleksową w układzie całego miasta lub przynajmniej dzielnicy.

Z dotychczasowych doświadczeń w projektowaniu i wdrażaniu Elektronicznego Banku Inżynierii Ruchu wynikają następujące wnioski ogólne, które mogą być zastosowane w innych pracach tego typu:

- tworzenie i wdrażanie wielkich systemów elektronicznego przetwarzania danych wymaga dokładnego określenia na wstępie zakresu i możliwości etapowania prac w czasie i w przestrzeni.

Właściwe etapowanie realizacji pozwala na szybkie uzyskanie efektów eksploatacyjnych; należy zapewnić możliwość wzajemnego wykorzystywania informacji z różnych grup danych w przypadku realizacji kilku systemów specjalistycznych na danym obszarze

- zapewnienie sprawnej eksploatacji wielkich systemów wiąże się z koniecznością wydzielenia specjalistycznego zespołu zajmującego się tym problemem
- realizacja dobrych programów do specjalistycznych tematów technicznych jest możliwa tylko przy ścisłej, bieżącej współpracy fachowców z danej dziedziny użytkowników systemu, z zespołem projektowo-programowym.

*) Autor koncepcji systemu — mgr inż. Augustyn Dobiecki, autorzy założeń systemu — inż. Andrzej Sidorenko i mgr inż Zygmunt Uździalewicz, autorki systemu — mgr Jadwiga Grous, Alicja Korzemska, mgr Joanna Mańczak, mgr Maria Milewska, inż. Maria Podolska-Nalbach, mgr Lucyna Skibko i mgr Teresa Wieczfińska.

INTRA-75

Określenie miejsca, roli i potrzeby zastosowań informatyki w konstruowaniu jednolitego systemu transportowego, wydaje się być pilną potrzebą. W związku z tym Zarząd Oddziału TNOiK w Szczecinie i Zakład Przetwarzania Danych Politechniki Szczecińskiej, organizują pod protektoratem wiceministra komunikacji, sympozjum naukowe „Informatyka w Integracji Systemu Transportowego". Sympozjum ma na celu przedstawienie i przedyskutowanie dotychczasowych osiągnięć na polu zastosowań informatyki w transporcie. Obrady toczyć się będą w dwóch sekcjach: sekcji teoretycznych problemów jednolitego systemu transportowego i sekcji informatycznych problemów integracji systemu transportowego. Niezależnie od tego odbędą się sesje plenarne. Poniżej podajemy indeks referatów, które zostaną zresztą wydane w formie materiałów konferencyjnych.

Referaty problemowe na sesji plenarnej w pierwszym dniu obrad:

1. Prof. dr Przemysław Małek
   Kierunki prac badawczych nad funkcjonowaniem systemu transportowego w świetle rozwoju informatyki
2. Prof. dr hab. Stanisław Piasecki
   Wspólne elementy systemów informatycznych różnych rodzajów transportu
3. Doc. dr hab. Tadeusz Wierzbicki
   Potrzeba i kierunki zastosowań informatyki w systemie transportowym

Referaty problemowe w pierwszej sekcji

1) Doc. dr hab. Andrzej Piskozub
   Koordynacja międzygałęziowa w systemie transportowym
2) Doc. dr hab. Klemens Piotrowski
   Ekonomiczne narzędzia konstrukcji systemu zarządzania transportem
3) Zespół pod kierunkiem prof. dr hab. Franciszka Gronowskiego
   Transport morski w systemie transportowym kraju
4) Prof. dr Jan Marzec
   Rola spedycji w zintegrowanym systemie transportowym
5) Doc. dr hab. Waldemar Grzywacz
   Rola systemu informacyjnego w budowie infrastruktury transportowej
6) Dr inż. Wojciech Bąkowski
   Wpływ struktur decyzyjnych na budowę systemu informatycznego w transporcie samochodowym

Referaty problemowe w drugiej sekcji

1) Dr Antoni Nowakowski, dr Wojciech Olejniczak
   Transport jako obiekt zastosowań informatyki
2) Doc. dr Ignacy Dziedziczak
   Potrzeba intensyfikacji badań naukowych w informatyce transportu
3) Mgr T. Rakowski
   Zastosowanie informatyki w żegludze morskiej
4) Mgr Ryszard Olejniczak
   Informatyczne elementy integrujące transport kolejowy z systemem transportowym
5) Mgr inż. Marek Ciesielski
   Informatyczny system sieci drogowej dla potrzeb Krajowego Systemu Transportowego
6) Mgr Zygmunt Leśkiewicz, dr Krzysztof Luks
   Rozwiązania informacyjne węzłów transportowych na przykładzie portu morskiego
7) dr Leon Dorozik
   Informatyczne elementy integrujące transport w układzie regionalnym

Sympozjum odbędzie się w Kołobrzegu w dniach 2—4 października 1975 r. Zgłoszenia organizatorzy proszą przesyłać na adres: Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Szczecin, ul. Matejki 34. (K.B.)

ZAM 41: historia i teraźniejszość

ZAM 41: historia i teraźniejszość

Gdyby skompletować etykiety firmowe komputerów pracujących w Polsce, byłaby to wcale niezła mozaika. Czy tak być musi? Odpowiedzi na to pytanie należy szukać w początkach informatyki polskiej. Rodzimy przemysł otrzymał placet na produkcję sprzętu później, niż apetyt na jego posiadanie był już dobrze widziany. W początkowym okresie rozwoju przemysłu komputerów popełniono jednak zbyt wiele błędów decyzyjnych, by własnym sprzętem można było zaspokoić potrzeby krajowe.

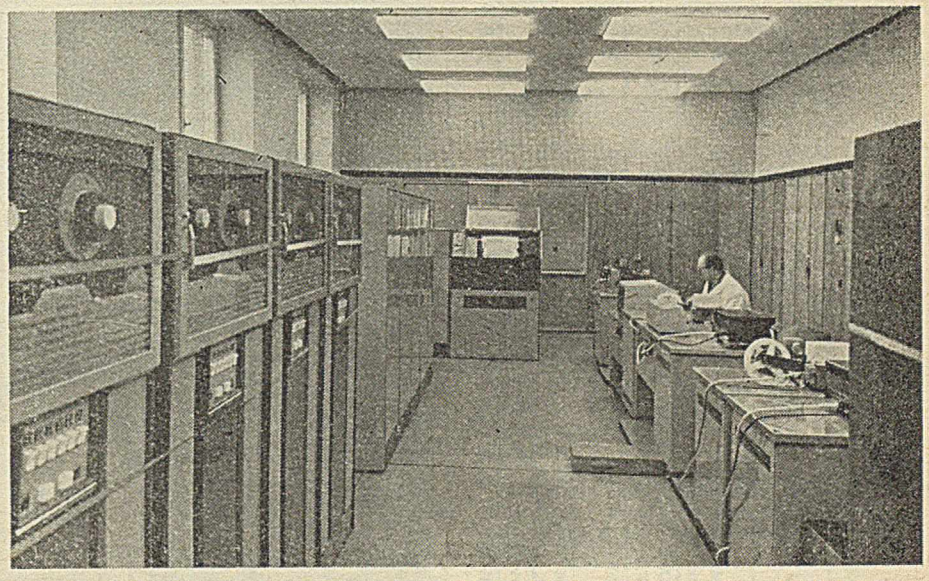
Zwłaszcza, że środki możliwe do zainwestowania w przemysł komputerowy były wykorzystywane nie zawsze w najlepszy sposób. Historia poszukiwań najlepszego modelu pierwszego polskiego komputera jest już dzisiaj dawno zamknięta, nie powinno się jej jednak zapomnieć, bodaj po to, aby wyciągać z niej praktyczne lekcje. Wprawdzie każdy proces łatwiej oceniać po jego finalnych efektach, zaś najtrudniej w trakcie jego przebiegu, ale trudno przejść do porządku dziennego nad sposobem, w jaki zniweczono dorobek polskich konstruktorów.

Jest chyba dziś oczywistym faktem, że uzyskałoby się spore przyspieszenie, umożliwiające doścignięcie światowej czołówki, przez wykorzystanie ich umiejętności na początku lat sześdziesiątych.

Nie były one byle jakie, o czym mogą świadczyć choćby komputery: XYZ, ZAM-2 i wreszcie ZAM-41. Komputery te doczekały się ówcześnie wysokich ocen specjalistów, a nawet stosunkowo niedawno, Minister Przemysłu Maszynowego Tadeusz Wrzaszczyk podniósł wysoką klasę ZAM-ów, oceniając je jako osiągnięcie nowej polskiej myśli naukowej i konstrukcyjnej.

Jednak w latach sześćdziesiątych, brak wiary w skuteczność własnych rozwiązań, preferował zakup konstrukcji obcych lub koncepcję zakupu licencji. Jak powszechnie wiadomo koncepcja ta wkrótce zwyciężyła, ale jej owoce wcale nie są do dziś takie dorodne. Co więcej, w kontekście aktualnych preferencji dla maszyn Jednolitego Systemu — koncepcja ta współcześnie wydaje się być albo zbyt spóźniona, albo zgoła zbyteczna. Okazuje się po niewczasie, że bez oglądania się na drogie licencje, produkcja rodzimego ZAM-a 41, stanowiłaby wystarczająco absorbujące zajęcie dla krajowego przemysłu do chwili przystąpienia do Jednolitego Systemu.

Prawie 15 lat temu warszawski Instytut Maszyn Matematycznych (do r. 1961 Zakład Aparatów Matematycznych PAN), mający już w swoim dorobku uruchomienie i włączenie do eksploatacji użytkowej pierwszej polskiej elektronicznej maszyny cyfrowej XYZ oraz krótką serię maszyn ZAM-2, inspirowany decyzjami państwowymi o uruchomieniu krajowego przemysłu produkcji komputerów, przystąpił do konstruowania pierwszego komputera do przetwarzania danych ZAM-41, stanowiącego podstawowy model bardzo nowoczesnej wówczas koncepcji rodziny komputerów ZAM (5 modeli od ZAM 11 do ZAM 51). Start był niełatwy: słabość przemysłu zwłaszcza w zakresie elementów podstawowych, brak wzorów (w wielu przypadkach ostre embargo a ponadto chroniczny brak środków dewizowych na zakupy), brak kooperantów. Kadra Instytutu Maszyn Matematycznych mająca za sobą pierwsze udane konstrukcje użytkowe była jednak zbyt mała w stosunku do postawionych zadań. Trzeba było zbudować nie tylko — jak przy konstrukcjach poprzednich — samą jednostkę centralną, ale również cały asortyment urządzeń zewnętrznych (pamięci zewnętrzne i drukarka wierszowa, czytniki i dziurkarki taśmy, czytnik kart), a także opracować metodę technologiczną i uruchomić produkcję małoseryjną wielu elementów podstawowych (rdzenie ferrytowe) czy zespołów (bębny magnetyczne). Nie brakowało właściwie tylko przysłowiowego entuzjazmu. W latach 1961—64 przeprowadzono prace konstrukcyjne, następnie wykonano prototyp, który po oprogramowaniu w 1966 r. przeszedł pomyślnie egzamin państwowy i był demonstrowany na przykładach konkretnych zastosowań (wystawa w CODKK). Teraz był już tylko potrzebny producent, że będzie nim ELWRO — w świetle uchwały wydawało się niewątpliwym, zwłaszcza, że istniały już wstępne porozumienia i żadnych obiektywnych przeszkód nie było. Warto podkreślić, że ZAM 41 w 95% swej wartości zbudowany był z elementów produkowanych w kraju przy czym przeważająca ich część wykonywana była w IMM (Zakład Doświadczalny) Akces ELWRO do produkcji ZAM-a stwarzał poważne możliwości szybkiego nasycenia w sprzęt komputerowy młodej informatyki polskiej, ale przede wszystkim był szansą dla samego przemysłu, który miast dreptać w miejscu — to mozoląc się nad skonstruowaniem maszyn o mniejszych możliwościach (UMC, ODRA 1204) to wyglądając szansy zakupu licencji, otrzymywał gotową, udaną konstrukcję przyjętą przychylnie przez znawców krajowych i zagranicznych (demonstrowany na Targach Lipskich 68, zyskał uznanie zagranicznych ekspertów), a przy tym stosunkowo niedrogą — koszt sprzedaży — przy wydłużonej serii — kształtował by się poniżej 10 mln zł. Możliwością kupna były zainteresowane Węgry i NRD. Niezaprzeczalne walory ZAM-a to; modularna budowa, duża kompatybilność, zwłaszcza w zakresie papierowych nośników informacji, a nade wszystko dobre oprogramowanie podstawowe o bardzo nowoczesnej koncepcji. Podjęcie produkcji na skalę przemysłową przez ELWRO odciążyłoby IMM i pozwoliło mu się tym samym skoncentrować na pracach nad szybkim udoskonaleniem ZAM-a. Stwarzało to bardzo bliską perspektywę przejścia na pamięci krzemowe, zapewniające zwiększenie szybkości operacyjnej



Fot. 1. Prezentowany swego czasu na Targach Lipskich, polski komputer ZAM-41, przyciągał wzrok nawet takimi elementami, jak obudowa zewnętrzna, której wstydzić by się nie musiały nawet renomowane firmy. Na zdjęciu egzemplarz obsługujący Ośrodek ETO w Hucie Warszawa.

TABELA 1

I KOMPUTERY ZAM-41 KONFIGURACJA POCZĄTKOWA I AKTUALNA

LOKALIZACJA	Rok Instal.	PAO	P. Bębnowa	P. Taśmowa	Czytnik kart	Czytnik taśmy	Drukarka Wierszowa	Dziurkarka taśmy pap.	Monitor dalekop.	PAO	P. Bębnowa	P. Taśmowa	Czytnik kart	Czytnik taśmy	Drukarka wierszowa	Dziurkarka taśmy pap.	Monitor dalekop.
Instytut Zootechniki Balice k/Krakowa	1969	12 K	64 K	7	1	2 CT 1001	1 DW-2	2 Facit	1	20 K	64 K	7	1	1 CT 1001	DW-2	2 Facit	1
Branżowy Ośrodek Zastosowań ETO POLFA Warszawa	1971	20 K	64 K	7	1	2 CP1	1 DW-2	2 DP-1	1	20 K	64 K	7	2	2 CP-1	DW-2	2 DP-1	1
HUTA WARSZAWA	1970	12 K	64 K	7	1	2 CT 1001	1 DW-2	1 Facit		20 K	64 K	7	1	2	DW-2	2 Facit	1
Zjednoczenie Gospodarki Komunalnej Zakład Ekonomiki i Informatyki Łódź	1972	12 K	64 K	7	1	2 CT 1001	1 DW-2	2 0102	1	20 K	64 K	7	2 Elliot	2 CT 1001	DW-2	2 0102	1
PROSYNCHEM Gliwice	1969	16 K	64 K	7	1	2 ICT	1 DW-2	2 Facit	8	20 K	64 K	7	1	2 ICT 1 CT1001	2 DW-2	2 Facit	8
ZETO-Łódź	1969	12 K	64 K	4	1	1 CP-1	1 DW-2	1 DP-1	1	20 K	64 K	7	1	2 CP-1	1 DW-2	1 DP-1	1
Instytut Ekonomiki Rolnej Warszawa	1970	12 K	64 K	5	1	1 CP-1	1DW-2	1 DP-1	1	20 K	96 K	5	1	1 CP-1	1 DW-2	1 DP-1	1
Uniwersytet Warszawski Instytut Maszyn Matematyczn. Pracownia Analizy i Syntezy Mowy	1972	12 K	64 K	—	—	1 CP-1	—	1 DP-1	1	12 K	64 K	—	—	1 CP-1	—	1 DP-1	1
SOETO Warszawa	1970	20 K	64 K	6	1	1 CP-1	1 DW-2	1 DP-1	1	20 K	64 K	6	1	1 CP-1	1 DW-2	1 DP-1	1
	1972	20 K	64 K	6	1	1 CP-1	1 DW-2	1 DP-1	1	20 K	64 K	6	1	1 CP-1	1 DW-2	1 DP-1	1
WAT Warszawa	1969	12 K	64 K	4	1	1 CP-1	1 DW-2	1 DP-1	1	20 K	128 K	7	2	1 CP-1	1 DW-2	1 DP-1	1
Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych Warszawa	1968	20 K	64 K	7	1	2 TR-6	1 DW-2	2 Facit	1	20 K	64 K	7	1	2 TR-6	1 DW-2	2 Facit	—
A	1969	12 K	64 K	4	1	—	1 DW-2	2 DP-1	1	20 K	128 K	8	1	—	1 DW-2	2 DP-1	1
B	1969	12 K	64 K	4	—	1 CP-1	1 DW-1	1 DP-1	1	20 K	64 K	7	—	1 CP-1	1 DW-2	1 DP-1	1
C	1970	12 K	64 K	7	1	2 TR-C	1 DW-2	2-D102	1	20 K	64 K	7	1	2 TR-6	1 DW-2	2 0102	1

komputera do rzędu 500 tys. operacji na sekundę, wzbogacenie zestawu podstawowego o skonstruowane w międzyczasie monitory ekranowe, a nade wszystko rozwoju oprogramowania, które z powodzeniem mogłoby konkurować z oprogramowaniem ICL (najsilniejszy argument w dążeniach do nabycia angielskiej licencji).

Czas miał pokazać, że oprogramowanie ZAM-a nie było gorsze, a angielskie nastręczyło i nastręcza po dziś dzień sporo kłopotów z jego późnym „rozpakowaniem".

Tak więc ZAM-41 stał się dzieckiem niechcianym, a IMM powołany do innych zadań, szesnastym egzemplarzem zakończył karierę producenta, do której zresztą nie był predysponowany. Kontyuatorem dzieła IMM-u mógł być tylko przemysł.

Sytuacja była o tyle sprzyjająca, że zaczęły sypać się wstępne zamówienia na ZAM-y (m.innymi reflektantem był resort budownictwa, mający ochotę na 40 tych komputerów). Jedyną trwałą kontynuowaną po dzień dzisiejszy zdobyczą konstruktorów ZAM-a — to produkcja cieszących się dużym popytem (także zagranicy) wielu urządzeń peryferyjnych — głównie słynnych drukarek wierszowych, czytników i perforatorów taśmy oraz pamięci taśmowych.

Jakim komputerem jest ZAM-41? Czy był on konstrukcją udaną i nowoczesną?

Jakim był komputer ZAM-41 w eksploatacji?

W pierwszej fazie eksploatacji pierwszych egzemplarzy słyszało się utyskiwania na: kłopoty z instalacją, awarie, słabość oprogramowania. Przyznając, że początki jak zazwyczaj mogły być trudne, do pełnej oceny wad i walorów ZAM-a potrzebny był upływ czasu. Spróbujmy zestawić (tab. I) dane o 14 pracujących anno domini 1975 komputerach ZAM-41 (trzy z nich w artykule zostaną zlokalizowane pod literami A, B, C).

Przeciętny termin instalacji komputera ZAM, jak wynika z przytoczonych danych (tab. II), wynosi niespełna 3 miesiące (88 dni), co przyłożone do możliwości serwisowych IMM i do okresu instalowania komputerów innych firm wydaje się niezbyt wydłużonym okresem czasu. Zaś o awaryjności ZAM-a świadczy następna tabela (tab. III).

Czas przymusowego przestoju komputera tylko w 5 przypadkach wychyla się poza dopuszczalną granicę. Pozostałe 9 wskazują na dobry poziom niezawodności działania, a przecież 11 maszyn pracuje co najmniej w trybie 2-zmianowym i to przez okres paruletni. Być może okresy awarii dałoby się jeszcze zmniejszyć, gdyby łatwiejszy był dostęp do części zamiennych, a z tym jak wiemy nie bywa u nas najłatwiej nawet w przypadku maszyn bieżąco produkowanych i tę właśnie okoliczność podnoszą często użytkownicy ZAM-ów (zwłaszcza Instytut Ekonomiki Rolnej W-wa i Gliwicki PROSYNCHEM), argumentując równocześnie wydłużenie się przestojów stosunkowo słabą znajomością komputerów ZAM przez zakładowych elektroników.

W sumie jednak ZAM-y 41, o których ocenę poproszono eksploatujące je

TABELA 2

TERMINY INSTALOWANIA I ROZPOCZĘCIA EKSPLOATACJI ZAM-a

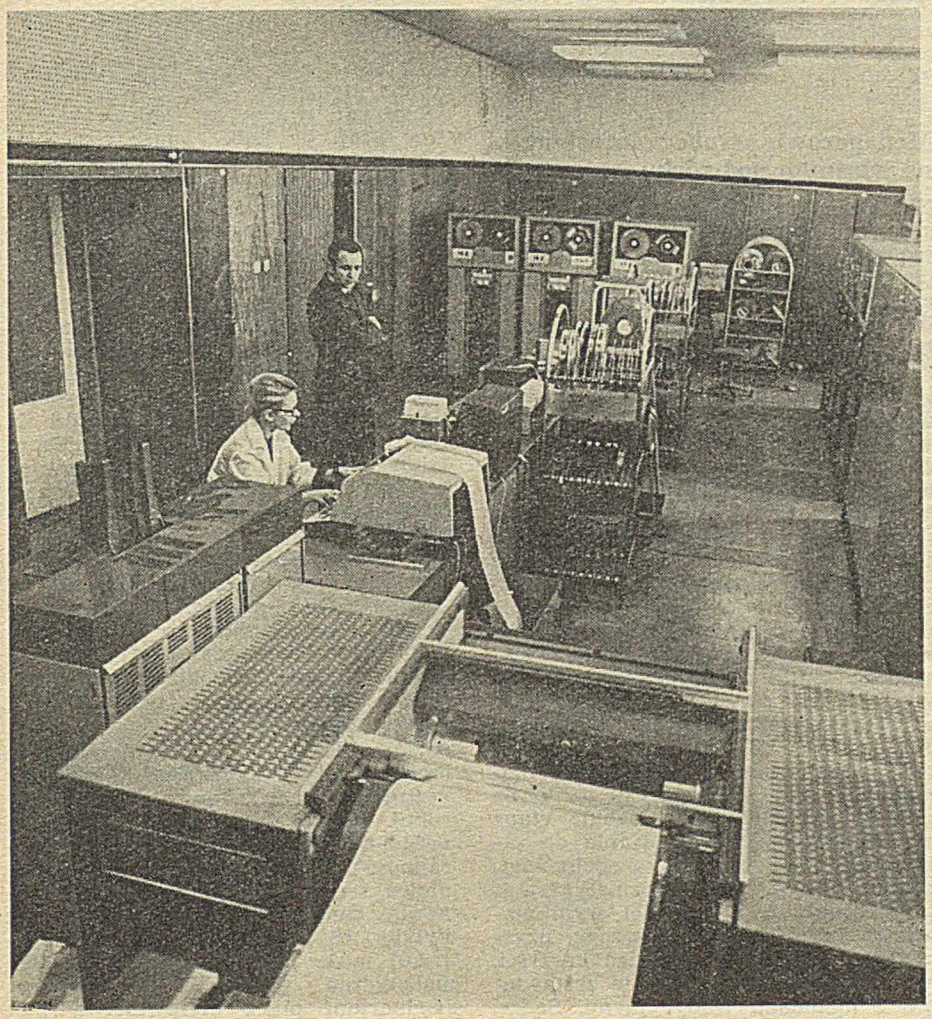
LOKALIZACJA	Data rozpoczęcia instalacji	Data ukończenia instalacji	Data rozpoczęcia eksploatacji	Czas instalacji
Instytut Zootechniki KRAKÓW	1.06.69	15.11.69	15.11.69	63 dni
Bagażowy Ośrodek Zastosowań ETO POLFA WARSZAWA	1.10.70	1.12.70	1.01.71	61 dni
HUTA WARSZAWA	15.12.69	30.06.70	1.07.70	196 dni
Zjednoczenie Gospodarki Komunalnej, Zakład Ekonomiki i Informatyki ŁÓDŹ	1.10.71	31.12.71	1.04.72	92 dni
PROSYNCHEM GLIWICE	1.02.69	1.07.69	1.08.69	153 dni
ZETO ŁÓDŹ	1.07.69	1.09.69	15.09.69	62 dni
Instytut Ekonomiki Rolnej ZETO WARSZAWA	20.03.70	18.05.70	1.06.70	58 dni
Uniwersytet Warszawski IMM, Pracownia Analizy i Syntezy Mowy	1.09.72	1.11.72	5.11.72	61 dni
SOETO WARSZAWA	15.09.70	1.10.70	1.10.70	15 dni
	15.05.72	1.07.72	1.07.72	45 dni
Instytut Techniki Wojsk Lotniczych WARSZAWA	10.09.68	27.10.68	2.11.68	47 dni
WAT—WARSZAWA	1.04.68	7.11.68	16.09.69	220 dni
A	1.09.69	15.09.69	17.09.69	15 dni
B	15.09.69	24.09.69	25.09.69	9 dni
C	20.10.70	2.12.70	3.12.70	43 dni

TABELA 3

ZMIANOWOŚĆ, AWARYJNOŚĆ I ŻYWOTNOŚĆ KOMPUTERA ZAM-41

LOKALIZACJA	Średni procent okresu awarii	Przeciętna pracy w ilości zmian	Ilość lat pracy	Przewidywany termin wymiany komputera
Instytut Zootechniki KRAKÓW	8%	2,5	6,6	1976 r.
Branżowy Ośrodek Zastosowań ETO POLFA WARSZAWA	15%	3	5,0	1980 r.
HUTA WARSZAWA	7%	2	5,0	1978 r.
Zjednoczenie Gospodarki Komunalnej Zakład Ekonomiki i Informatyki ŁÓDŹ	1,7%	2,5	3	1980 r
PROSYNCHEM GLIWICE	6,2%	1,8	6,0	1972
ZETO ŁÓDŹ	11%	2,9	6,0	1975
Instytut Ekonomiki Rolnej ZETO WARSZAWA	10%	2,3	5,0	1978
Uniwersytet Warszawski IMM Analizy i Syntezy Mowy	1,3%	1,0	3,0	41982
SOETO WARSZAWA	0,3%	2,8	5,0	1976
			3,0	1980
Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych WARSZAWA	18%	2,0	7,0	1978
WAT—WARSZAWA	5%	2,0	6,0	1976
A	1,2%	3,0	6,0	1980
B	2,4%	1,6	6,0	1980
C	3,6%	2,0	5,0	1976

Fot. 2. Posiadanie komputera ZAM-41 daje liczne powody do zadowolenia informatykom z tak renomowanego Ośrodka, jak warszawskie SOETO. Wystarczyo przełamać zbędne opory aby rychło przekonać się, że krajowe, to nie znaczy gorsze.

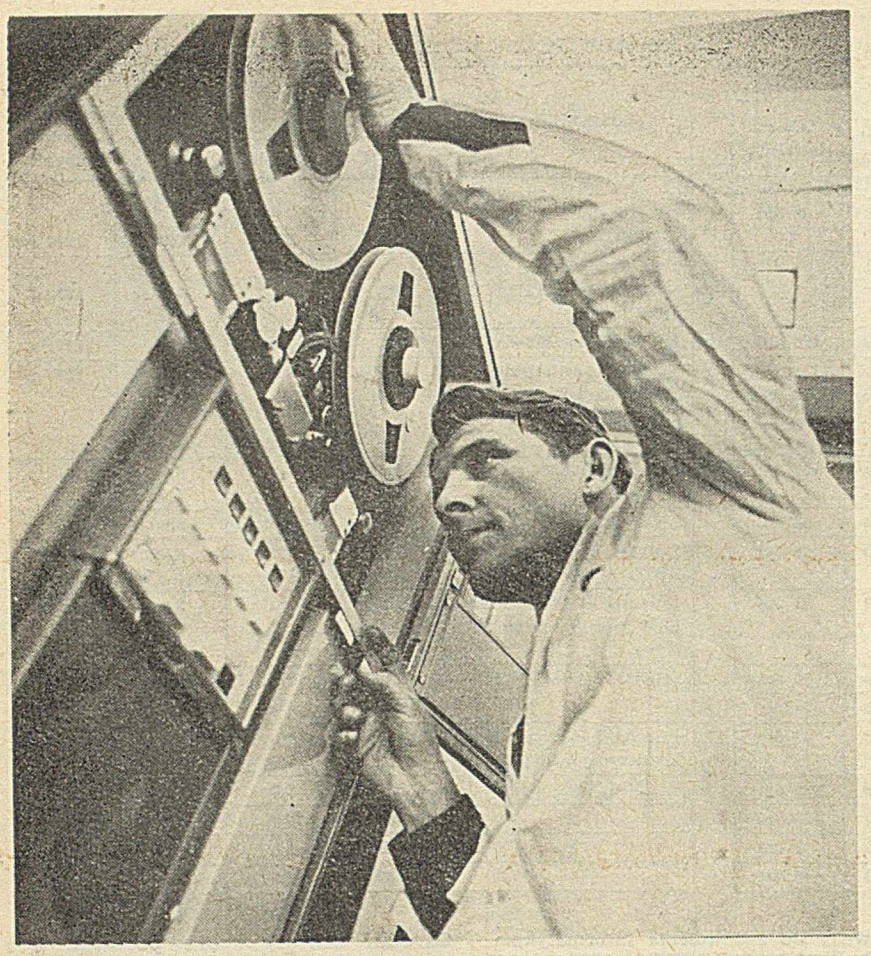


Ośrodki zebrały sporo pochwał. Oto niektóre z nich:

- prosta i łatwa obsługa operatorska (użytkownik „C")
- szeroki wachlarz języków programowania, możliwość pracy wieloprogramowej, dość wysoka niezawodność (WAT)
- bardzo dobra organizacja biblioteki oprogramowania, prawie bezawaryjna praca pamięci bębnowych, stosowanie w oprogramowaniu symboli polskich (Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych)
- prosty układ współpracy kanałów z urządzeniami zewnętrznymi, duża niezawodność układów elektronicznych, możliwość przesyłania informacji kanałem zarówno całą długością słowa jak i znakami ośmiobitowymi. niezależność od warunków klimatycznych (Uniwersytet Warszawski IMM Pracownia Analizy i Syntezy Mowy)
- niska awaryjność (ZETO — Łódź)
- duża funkcjonalność biblioteki systemów i programów użytkowych (Zjednoczenie Gospodarki Komunalnej — Łódź).
- duża przydatność do obliczeń numerycznych (Instytut Zootechniki Kraków).

Lista mogłaby być większa ale wypada też wspomnieć, co zdaniem użytkowników jest w ZAM-ie niedoskonałe:

- czytnik kart powodujący błędy w czytaniu i nie stwarzający możliwości wydzielania ze zbiorów kart błędnych (Huta Warszawa)
- nieco powolny przy typowym przetwarzaniu danych z sortowaniem na taśmach magnetycznych (PROSYNCHEM — Gliwice)



Fot. 3. Podobno koncepcja konstrukcji pamięci taśmowych rodziła się w oparciu o zagraniczne... prospekty. Na skutek embarga a niezależnie od niego z braku środków dewizowych, pierwsze polskie komputery rodziły się w trudach, bez wsparcia o światowy dorobek. Na zdjęciu jednostka pamięci taśmowej PT-2, która nie doczekała się przy ZAM-41 zastąpienia nowszą, przewidywaną PT-3

- długi czas realizacji problemów (WAT)
- długi czas translacji, słabość biblioteki technicznej (użytkownik „B")
- mało efektywne oprogramowanie do potrzeb przetwarzania danych (Ośrodek POLFA Warszawa)

Mimo tych zastrzeżeń, zakres prac prowadzonych na komputerze jest bardzo szeroki. Stanowi to o dużej uniwersalności ZAM-a, dzięki której w ośrodkach mających także inne komputery, ZAM 41 jest najbardziej obłożony pracą (np. w ZETO — Łódź, SOETO Warszawa).

A więc spokojnie można już konkludować, że zbudowany w trybie pionierskim mimo długiego — sięgającego nawet 7 lat — okresu eksploatacji komputer ZAM-41, tak bardzo się nie zestarzał. Oczywiście w dobie maszyn trzeciej generacji, gdy mówi się już nawet o generacji następnej, pojawiło się sporo maszyn o dużo większych walorach użytkowych. Ale należy też pamiętać, że dla ZAM-ów, czas zatrzymał się już parę ładnych lat temu. W tym czasie mieliśmy również spore kłopoty z nowszą i mającą uchodzić za doskonalszą — ODRĄ 1305. Kto wie, kto wie czy model ZAM-a rocznik 1975 nie byłby bliżej klasy maszyn czołowych producentów.

Pytanie oczywiście nigdy nie doczeka się odpowiedzi.

Krystyn Bernatowicz

Menagerowie wobec informatyki na własnym podwórku

Nie wchodząc głębiej w przyczyny sprawcze, konserwatywne metody zarządzania przedsiębiorstwami gospodarki narodowej są w Polsce wystarczająco zbyt powszechne aby nie podejmować przeciwdziałań. Ale mogą być one skuteczne tylko wtedy jeżeli zaproponuje się metody nowsze, efektywniejsze i sprawdzone oraz dostarczy się silnych motywacji do ich wdrażania. Pozornie wydawałoby się że spełnienie tych warunków wymaga przynajmniej w działaniach motywacyjnych radykalnej ingerencji w rybie administracyjnym. Wydaje się jednak, że znacznie skuteczniejszym od nakazów (modernizowania organizacji i zarządzania) jest dostarczenie motywacji pozytywnych tj. przekonanie managerów, że po okresie zwiększonego wysiłku dla opanowania nowych technik zarządzania, wysiłek ten sowicie się opłaci.

Jeżeli więc w tworzeniu nowej, skuteczniejszej techniki zarządzania mogłaby dopomóc informatyka — to na gruncie zapóźnień poszczególne etapy jej skutecznego wprowadzania do zakładów pracy powinny obejmować: popularyzację samej informatyki, katalog absolutnych korzyści wynikających z jej stosowania i sposoby uzyskiwania przynajmniej takich korzyści, które były by uchwytne w zestawieniu z metodami tradycyjnymi. Sądzę, że wówczas motywacje wynikną same przez się. Tak świadomość naszych zapóźnień, jak i przeświadczeń o konieczności ich przezwyciężania, legły zapewnie u podstaw zainicjowania ongiś (a jeszcze trwających) Telewizyjnych Kursów Informatyki. Nie sądzę wszelako, aby masowy akces kadry kierowniczej w poczet uczestników kursu i jego poprawiający się poziom pozwalał sądzić, że koncentracja wysiłków na odrobienie straconego dystansu okazała się być już wystarczająca. Zwłaszcza, że jak już się okazuje po przezwyciężeniu jednych oporów, rodzą się nowe. Obecnie sprawą dużej wagi wydaje mi się usprawnienie relacji: kierownictwo zakładu — zespół informatyków. Czyli by jedna strona (kierownik zakładu) wiedziała co chce osiągnąć przez stosowanie informatyki, zaś obie strony — co osiągnąć można.

Potrzebne są więc inicjatywy towarzyszące. Taką np. podjęło niezwykle prężne Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierowania, którego szczeciński Oddział nie pierwszy raz daje się poznać jako szczególnie uwrażliwiony na problematykę wdrażania informatyki w system zarządzania jednostkami gospodarki narodowej. Staraniem TNOiK, przy współpracy Zakładu Organizacji Przetwarzania Danych Politechniki Szczecińskiej i ZETO Szczecin, odbyło się w kwietniu br. w Kołobrzegu, seminarium poświęcone roli i zadaniom kadry kierowniczej w procesie budowy systemów informatycznych zarządzania. Ideę seminarium można jak sądzę wywieść ze wszystkiego co złożyło się na przydługi wstęp niniejszego artykułu.

Dodatkowo zda się o tym świadczyć zestaw tematów poruszonych przez doborową grupę wykładowców. A więc prof. dr hab. Janusz Gościński dokonał wprowadzenia w problematykę cybernetycznego projektowania organizacji, prof. dr hab. Władysław Radzikowski scharakteryzował informatykę jako narzędzie zarządzania, dr Antoni Nowakowski omówił rolę i zadania kadry kierowniczej w procesie budowy systemów informatycznych, red. Stefan Bratkowski zajął się strukturami organicznymi w zarządzaniu, dr Wiktor Askanas — problemami wdrażania metod zarządzania systemowego, mgr inż. Edward Kram — problemami wdrażania bazowego systemu informatycznego, zaś mgr Edward Kolbusz — barierami zastosowań informatyki oraz sposobami ich pokonywania. Dodatkowo na zasadzie imprez towarzyszących odbyły się dyskusje panelowe oraz spotkanie z red. Bratkowskim, a zwyczajowo Seminarium zakończyło się generalną dyskusją, podsumowaniem oraz przyjęciem wniosków.

Przypuszczam, że cykl takich seminariów, do którego przymierzają się organizatorzy omawianego (uczestnicy postulowali, aby odbywały się co pół roku) mógłby przynieść z czasem pożądane efekty, zwłaszcza, że staranność z jaką przygotowano kwietniowe seminarium w Kołobrzegu pozwala domniemywać, że i następne byłyby, co najmniej nie gorsze. Niepokój może jedynie budzić dość formalistyczne przyjęcie zaproszeń na seminarium przez kierownictwa Za-

kładów pracy i spora doza niefrasobliości w sposobie delegowania przedstawicieli. W efekcie w strukturze grona uczestników łatwo dało się wydzielić dychotomicznie grupy ludzi przybyłych tu zasadnie i przez pomyłkę.

Obok bowiem sporego grona istotnie kierowniczej kadry, której to rola i zadania w procesie budowy systemów informatycznych zarządzania były przedmiotem seminarium, następnym co do liczebności gremium stanowiły osoby z zakładów pracy profesjonalnie związane z informatyką, dla których — jak się wydaje — przedmiot rozważań powinien być już dawno znany, przynajmniej w takim zakresie, jak założony i możliwy do przedstawienia na seminarium. Że kierowanie osób zbędnych stanowiło duże utrudnienie dla organizatorów — to w końcu zostało pokonane. I że na przyszłość (choć nie łatwo) można się przed tym zabezpieczyć.

Gorzej, że zjawisko to wskazuje na pozostałości silnej tendencji uprawiania przez kadrę kierowniczą ruchów pozornych. W konkretnym przypadku taktyka taka przejawia się przez markowanie doceniania tematyki seminarium przez delegowanie przedstawiciela, nie bacząc na to, czy aby to jest napewno ta osoba, która tam się powinna znaleźć. Trzy dni spędzone w Kołobrzegu, w okresie w którym często już się lansuje tezę o załamaniu się fascynacji komputerami, dały szansę na weryfikację jej zasadności. Zwłaszcza, że jednak więcej niż połowa uczestników to ludzie, którzy na własnych lub udostępnianych komputerach mogli już przyłożyć nadzieję do rzeczywistości. Jeżeli na seminarium wyczuwało się nutkę zawodu, że komputer nie stał się uniwersalnym panaceum na wszystkie dolegliwości krajowej gospodarki, to nie sposób odnieść wrażenia, że jej pojawienie się nie jest wynikiem możliwości rzeczywistej komputera, lecz przecenianiem jego wszechmocy przez samych informatyków, chyba demonstrowanym przez lata na użytek kadry kierowniczej. Paradoskalne, że ongiś niezbędnym. Siła reklamy musiała być proporcjonalna do siły oporu. Z tym, że ośmielam się sądzić, iż koniec euforycznego stosunku do możliwości komputerów musiał kiedyś nastąpić. I że w sumie stało się to z korzyścią dla informatyki. Jej możliwości są niepodważalne, tyle że nie należy ich przeceniać. Ta tonacja także była słyszalna na seminarium w Kołobrzegu.

Krystyn Bernatowicz

Wizualizator do ilustrowania obliczeń

Na polskim rynku komputerowym brak było dotychczas urządzeń zastępującego naukowców w żmudnej interpretacji graficznej wyników liczbowych z komputera. Nieraz wyniki te zawierają dziesiątki tysięcy liczb, obrazujących przebieg badanych procesów, ale dopiero wykreślone na ich podstawie krzywe rzeczywiście ilustrują problem.

W pracowni Obliczeń Numerycznych Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN zbudowano urządzenie laboratoryjne — sprzężony z ODRĄ 1204 wizualizator, który wyświetla potrzebne wykresy na specjalnym ekranie, bezpośrednio po ich obliczeniu przez komputer. Obraz z ekranu można fotografować i powielać odbitki. Wizualizator znalazł zastosowanie w mechanice, aerodynamice, elektrodynamice i w innych dziedzinach nauk technicznych. Pracownia obliczeń Numerycznych IPPT PAN skonstruowała już drugi egzemplarz tego urządzenia dla jednego z ośrodków badawczo-rozwojowych przemysłu maszynowego (elk.)

Kadry dla informatyki lubuskiej

Do 1980 r. lubuskie zakłady przemysłowe przyjmą do pracy blisko 1500 pecjalistów — informatyków. Na tak określone zapotrzebowanie odpowiedziały — z pewnym opóźnieniem dodajmy — zielonogórskie władze oświatowe. Przed rokiem powstała co prawda klasa z przedmiotem: „programowanie maszyn cyfrowych" w Liceum Ekonomicznym w Zielonej Górze, ale już na przyszły rok szkolny rekrutację do tej klasy wstrzymano. Natomiast od września br. przy Zespole Szkół Elektrycznych w Zielonej Górze absolwenci szkół podstawowych i średnich będą mogli obrać specjalizację w dziedzinie elektronicznych maszyn cyfrowych i ich programowania (elk.)

Banki informacji w budownictwie

Gromadzeniem informacji techniczno-ekonomicznej w budownictwie zajmuje się Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa. W katalogach Ośrodka znajduje się ok. 300 000 tzw. informacji nośnych w układzie zestawów tematycznych. W lutym br. Ośrodek zaprezentował w czasie warszawskiego Sympozjum nt. banków informacji w budownictwie system komputerowo-mikrofilmowy — pierwszy krok na polu unifikacji i automatyzacji przekazu danych w skali międzynarodowej (elk.).

ZAKŁADY PRZEMYSŁU CUKIERNICZEGO W WARSZAWIE

ul. Zamojskiego 30, tel. 19-50-61 w. 225 lub 325

oferują do sprzedaży w IV kwartale 1975 r.

Maszynę cyfrową „Odra 1103" z urządzeniami:

— wejście: taśma papierowa 5-kanałowa
karta maszynowa 80-kolumnowa
— wyjście: karta maszynowa 80-kolumnowa
tabulogram dalekopisowy

realizowanymi przez:
— dalekopis m-ki „Siemens"
— reproducer „Sam"
— czytnik t.p. CT 1001
— czytnik FC-11
— urządzenia pomocnicze:
— stabilizatory 3 szt. typ ES-231
— transformator symetryczny typ EST-231

Maszyna może pracować jako samodzielny zestaw liczący do obliczeń numerycznych bądź jako kalkulator do maszyn licząco-analitycznych.

Wartość netto całego zestawu 1.000.000,— zł

Dwa kompletne zestawy maszyn licząco-analitycznych m-ki „Soemtron", składające się z następujących urządzeń:

— Tabulator „Soemtron" 402 o wartości netto 474.000 zł
— dziurkarka sumaryczna „Soemtron" 441 o wartości netto 82.000 zł
— sorter „Soemtron" 434 o wartości netto 52.000 zł
— prostownik 110 V NRD RU 12/2 o wartości netto 40.000 zł

Kolater „Sam P II M-80-2MC" o wartości netto 168.000 zł

Dziurkarka taśmy papierowej 8-kanałowej DT 105 o wartości netto 100.000 zł (nowa).

Stan techniczny ww. maszyn i urządzeń: dobry.

WCT/976/K/75

Informatyka na Wiosennych Targach Lipskich

Fot. 1. Ogólny widok stoiska NRD w hali nr 15. Z lewej strony widoczna ekspozycja węgierska

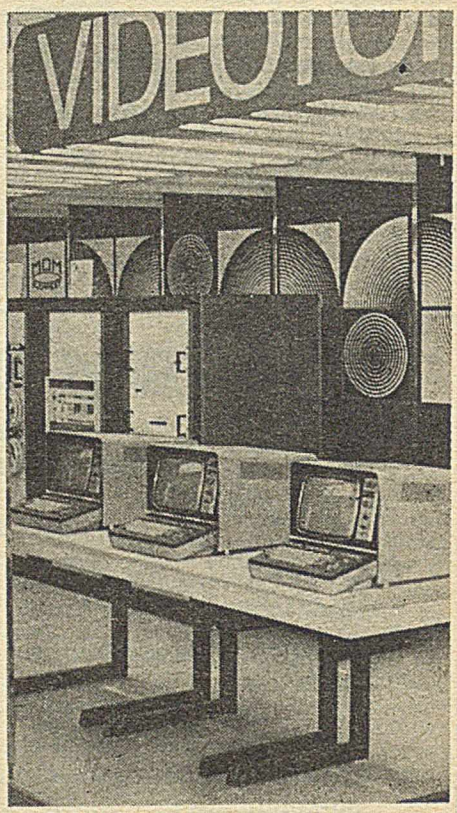
Wiosenne Targi Lipskie są tradycyjnie najwcześniejszą wielką międzynarodową ekspozycją sprzętu informatycznego. Gospodarze tej imprezy w związku ze stałym i coraz szybszym rozwojem własnego przemysłu środków technicznych informatyki starają się proporcjonalnie z roku na rok zwiększać i uatrakcyjniać ekspozycję tej branży. Dążąc do wyodrębnienia specjalistycznych grup problemowych zgodnie z aktualnymi tendencjami targów ogólnotechnicznych, w roku bieżącym po raz pierwszy wyodrębniono grupę branżową „Przetwarzanie danych" *(Fachgruppe Datenverarbeitung)*. W grupie tej zarejestrowano wystawców z 19 krajów, których ekspozycje skupiono głównie w halach 15, 17 i 18 na łącznej powierzchni około 7500 m². Grupa branżowa „Przetwarzanie danych" oprócz podstawowego sprzętu komputerowego objęła również urządzenia do rejestracji danych, urządzenia transmisji danych a także coraz intensywniej modernizowane środki małej i średniej mechanizacji przetwarzania danych oraz bogaty asortyment urządzeń i materiałów pomocniczych. Tegoroczne Targi odbywały się w okresie od 9 do 16 marca 1975, przy czym w dniach 12 i 13 marca gospodarze zorganizowali w słynnym już ośrodku szkoleniowym kombinatu ROBOTRON tradycyjny cykl wykładów popularno-naukowych poświęconych tym razem oprogramowaniu i przykładom zastosowania komputerów Jednolitego Systemu. Ze zrozumiałych względów również w bieżącym roku dominowała ekspozycja gospodarzy stanowiąc przekonywujący dowód imponującego rozwoju przemysłu informatycznego NRD.

Fot. 3. Nowość kombinatu ROBOTRON: multipleksor R 4201 dostosowany do współpracy ze sprzętem Jednolitego Systemu i występujący tam jako multipleksor MPD-4 EC 8404
Po lewej stronie stacja abonencka z monitorem ekranowym i maszyną do pisania, w głębi pulpit operatora i jednostka centralna R-40

Fot. 2. Ekranowe urządzenia końcowe produkcji kombinatu ROBOTRON w czasie demonstracji systemu wyszukiwania informacji „Wiosenne Targi Lipskie 1975" w hali nr 15

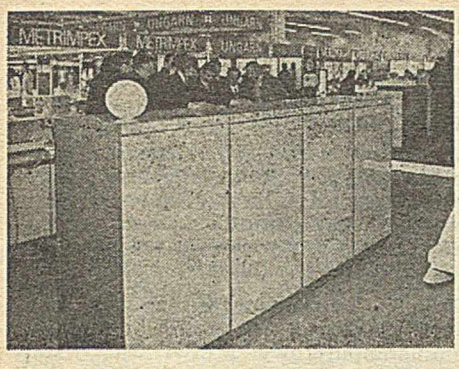
Analogicznie do ekspozycji wszystkich krajów socjalistycznych, centralnym punktem ekspozycji NRD podobnie jak w roku ubiegłym był komputer EC 1040 (R 40), stanowiący przedmiot specjalizacji tego kraju w dziedzinie produkcji komputerów Jednolitego Systemu.

W bieżącym roku producent tego komputera — kombinat ROBOTRON zademonstrował na swoim stoisku jednak nie tylko techniczne współdziałanie pełnego zespołu urządzeń zewnętrznych, które akcentowała ekspozycja ubiegłoroczna, ale również przykład praktycznie działającego nowoczesnego systemu wyszukiwania informacji.



Fot. 4. Ekranowe urządzenia końcowe produkcji węgierskiej na stoisku firmy VIDEOTON eksploatowane w systemie wyszukiwania informacji „Wiosenne Targi Lipskie"

System ten uwzględniał podstawowe cechy nowoczesnych rozwiązań systemów informatycznych, a mianowicie bezpośredni dostęp do informacji zorganizowanych w postaci banku da-



Fot. 5. Jednostki pamięci bębnowej produkcji PRL przyłączone do komputera R-40 stanowią przykład naszej współpracy z NRD

nych i bieżące komunikowanie się z systemem z ekranowych urządzeń końcowych uzupełnionych maszynami do pisania. Wspomniany bank danych zawierał informacje związane z ekspozycją i aktualnym przebiegiem Targów. Urządzenia końcowe ustawione były zarówno na stoisku kombinatu ROBOTRON, jak i stoisku węgierskim zlokalizowanym w tej samej hali nr 15, a także na terenie miasta w punk-

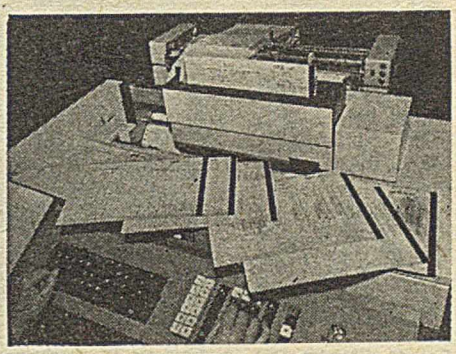
Fot. 6. Komputer hybrydowy HRA 7000, stanowiący połączenie czechosłowackiego komputera analogowego ADT 3000 z komputerem do sterowania procesami PSR 4000 produkcji kombinatu ROBOTRON — stanowi przykład współpracy krajów socjalistycznych

cie kontraktowym dla cudzoziemców w Nowym Ratuszu oraz w ośrodku prasowym w budynku Uniwersytetu. Przy okazji tej demonstracji praktycznego działania systemu Kombinat ROBOTRON zaprezentował nową konstrukcję multipleksora EC 8404 współpracującego z ujawnionym już w latach poprzednich asortymentem monitorów ekranowych, natomiast w sąsiadującym stoisku węgierskim można było obejrzeć w działaniu nowe stacje abonenckie typu AP 62 oraz AP 64 wchodzące w skład urządzeń zewnętrznych Jednolitego Systemu. Warto podkreślić, że włączenie do eksploatacji użytkowej tego rodzaju systemu w szczególnie trudnych warunkach targowych — stanowi duży sukces organizacyjny gospodarzy, świadczący o dojrzałości do praktycznej realizacji systemów wielodostępnych. Fakt ten przyjęli niewątpliwie do wiadomości czołowi producenci z krajów kapitalistycznych, których ekspozycja coraz bardziej zmienia orientację z oferowania dużych systemów komputerowych na minikomputery, urządzenia pomocnicze, a nawet elementy czy podzespoły cyfrowe. Charakterystycznym przykładem może być tu firma SIEMENS, która w roku ubiegłym demonstrowała przy znacznym zainteresowaniu właśnie system zdalnego wyszukiwania informacji poprzez ekranowe urządzenia końcowe, natomiast w roku bieżącym główny akcent ekspozycji położyła na elementy automatyki przemysłowej oraz niektóre cyfrowe elementy podstawowe.

Przechodząc do bardziej szczegółowego scharakteryzowania ważniejszych akcentów prezentacji targowej należy rozpocząć od wspomnianej już największej pod względem powierzchni i asortymentu wyrobów ekspozycji gospodarzy. W związku z podjęciem w ub.r. na szerszą skalę eksportu komputerów R-40 producent silnie podkreślał fakt dotychczasowych wyników tego eksportu, wyrażającego się liczbą kilkunastu maszyn tego typu eksploatowanych już na terenie ZSRR, CSRS oraz Węgier. Najsilniej akcentowany był przez producenta fakt, że R-40 jest obecnie drugim w kolejności po R-50 pod względem mocy obliczeniowej modelem rodziny JS EMC. a także fakt bogatego jego oprogramowania, zwłaszcza w zakresie pakietów zastosowaniowych dla potrzeb zarządzania.

Drugim głównym punktem ekspozycji NRD była nowa wersja minikomputera ROBOTRON 4200, a mianowicie model KRS 4201. W porównaniu do swego pierwowzoru, model ten ma znacznie rozszerzone możliwości przyłączania nowych rodzajów urządzeń zewnętrznych, np. pamięci taśmowych i bębnowych, drukarek znakowych, monitorów ekranowych, urządzeń kartowych itp., a w związku z tym zwiększone możliwości różnych zastosowań, wspartych odpowiednim oprogramowaniem firmowym. Dla obserwatora z Polski szczególnie miłym zaskoczeniem było eksponowanie w zestawie KRS 4201 4 jednostek pamięci bębnowej naszej produkcji, wyraźnie zaznaczone naszymi barwami narodowymi i podobnie jak wyposażenie stacji taśmy dziurkowanej, podkreślane jako przykład współpracy NRD—PRL w realizacji Jednolitego Systemu EMC.

Producent szczególnie dobitnie podkreśla możliwość bezpośredniej współ-



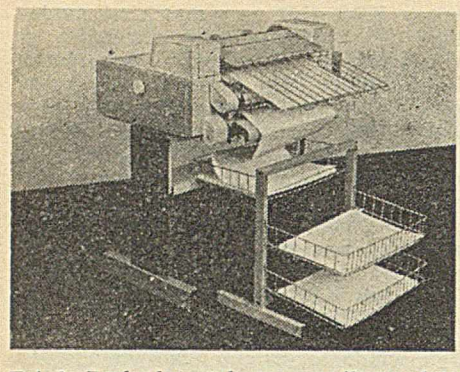
Fot. 7. Minikomputer biurowy daro 1840 przystosowany do kont z rejestracją magnetyczną

pracy KRS 4201 ze wszystkimi modelami JS EMC. Trzecim akcentem w asortymencie wyrobów kombinatu ROBOTRON były nowe modele komputerów hybrydowych HRA 7000 oraz HRA 7200, stanowiące dalszą ewolucję konstrukcji prezentowanych w r. ub., a opracowanych i produkowanych w ścisłej kooperacji z CSRS. Maszyny te są połączeniem czechosłowackiej maszyny analogowej APT 3000 z maszynami cyfrowymi PRS 4000 (HRA 7000) lub KRS 4200 (HRA 7200) produkcji NRD.

Jak wiadomo drugim obok kombinatu ROBOTRON producentem sprzętu informatycznego w NRD jest kombinat ZENTRONIK, z tym, że zakres jego działalności obok tradycyjnych środków małej i średniej mechanizacji prac biurowych obejmuje w coraz większym stopniu urządzenia tzw. średniej automatyzacji (mittere Datentechnik). Chociaż spośród olbrzymiej gamy wyrobów eksponowanych w roku bieżącym przeważająca większość była już wystawiona w roku ubiegłym i nie pokazano większych rewelacji, to jednak przy każdym z eksponatów widoczne były większe lub mniejsze wyniki dążeń producenta do konsekwentnego ulepszania konstrukcji zgodnie z najnowszymi światowymi trendami rozwoju tej grupy

Fot. 8. Dziurkarka kart 80-kolumnowych z opisywaczem daro 415-S.

urządzeń. Należy tu w pierwszej kolejności wymienić minikomputer biurowy daro 1840 przystosowany do zapisu kart kontowych z rejestracją magnetyczną. Po raz pierwszy pokazano również automat do księgowania i fakturowania daro 1720 stanowiący ewolucję konstrukcyjną popularnej w latach ubiegłych maszyny klasy 170. Dzięki półprzewodnikowej pamięci stałej o pojemności do 512 makrorozkazów automat ten może być wykorzystywany również jako urządzenie do rejestracji i wstępnego przetwarzania danych, a także do mniej złożonych obliczeń naukowo-technicznych. Grupę urządzeń o bardziej złożonych funkcjach zamykał półautomatyczny system rejestracji danych daro 1600, demonstrowany we współdziałaniu z minikomputerem KRS 4200 do zastosowań w dziedzinie kontroli produkcji. System daro 1600 dzięki możliwości współpracy ze sprzętem Jednolitego Systemu ma nomenklaturę EC 8505. Z identycznych powodów znana już z ekspozycji ubiegłorocznej drukarka mozaikowa daro 1156 uzyskała oznaczenie EC 7183.



Fot 9. Drukarka znakowa mozaikowa daro 1156

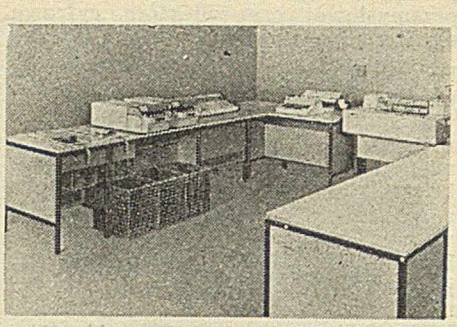
Nowością była również alfanumeryczna dziurkarka kart 80-kolumnowych z opisywaczem daro 415-S, wyróżniające się szczególnie nowoczesną szatą zewnętrzną.

Nie sposób nie wspomnieć na zakończenie całego szeregu zmodernizowanych w sposób widoczny innych urządzeń, takich jak drukarka pisma do odczytu optycznego daro ASCOTA 1361, automaty organizacyjne daro OPTIMA 1314 i 1315, urządzenia do przygotowania danych na taśmie dziurkowanej daro SOEMTRON 1320 oraz daro ASCOTA 1333, 1343 i 1353, automaty obrachunkowe daro SOEMTRON 382, 383, 384 i 385, jak również coraz bogatszy asortyment pomocniczych środków organizacyjnych, produkowanych przez wyspecjalizowane jednostki kombinatu ROBOTRON.

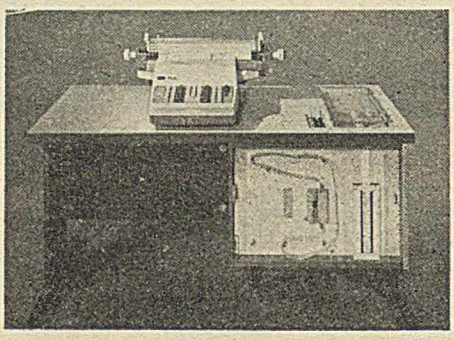
Na tle tej ostatniej grupy sprzętu, najłatwiejszej do produkcji ze względu na prostotę ich konstrukcji i technologii, a stanowiącej niezbędne wyposażenie uzupełniające każdego ośrodka obliczeniowego, nasuwają się niestety smutne refleksje, że u nas w kraju na tym właśnie odcinku jesteśmy najbardziej zapóźnieni w rozwoju. Szczególnie odczuwało się ten fakt w konfrontacji z ekspozycją naszego przemysłu informatycznego, co do której nawet najbardziej sceptyczny obserwator stwierdzić musi stały i to coraz wyraźniejszy postęp. Przełomowym był w tym zakresie jak pamiętamy rok ubiegły, a tegoroczna ekspozycja była jeszcze bardziej interesująca, zarówno co do treści oferty, jak i jej doskonałej oprawy plastycznej.

Jeśli nie liczyć pewnych luk w informacji opisowej, które jak wyjaśniło kierownictwo ekspozycji polskiej, wynikają głównie z niedostatecznej dyscypliny poszczególnych wystawców w zakresie przestrzegania ustalonego scenariusza wystawy, to jedyną, lecz niestety stale powtarzającą się słabą stroną naszej działalności targowej, jest jakościowa oraz ilościowa strona materiałów informacyjnych (prospektów).

Wracając do charakterystyki ekspozycji polskiej, to niewątpliwie największym przebojem była nowa wersja komputera R-30, wzbudzająca powszechne zainteresowanie specjalistów szczególnie małymi (w porównaniu do innych modeli Jednolitego Systemu) gabarytami jednostki centralnej.



Fot. 11. System minikomputerowy daro 8205



Fot. 12. Urządzenie do rejestracji danych na taśmie dziurkowanej daro 1353

Komputer został wystawiony w dość rozbudowanej, jak na warunki targowe konfiguracji, w której obok wspomnianej już jednostki centralnej doskonale prezentowały się jednostki pamięci taśmowej PT-3.

Drugim podstawowym akcentem naszej ekspozycji był działający system minikomputerowy MERA 303, wzbudzający zwartością swej konstrukcji oraz sprawnością drukarki DZM 180 nie mniejsze niż R-30 zainteresowanie specjalistów. Niestety, wielki napis informacyjny stanowiący tło tej ekspozycji był przykładem wspomnianych potknięć w scenariuszu, ponieważ reklamował wyłącznie system MERA 302 w zastosowaniu do sterowania transportem pneumatycznym w zakładzie polipropylenu w Płocku.

Oprócz wyżej wymienionych głównych akcentów ekspozycja polska prezentowała na drugim planie najnowsze osiągnięcia lub najmocniejsze pozycje naszego eksportu urządzeń zewnętrznych. Tak więc MERAMAT zaprezentował zmodernizowaną jednostkę pamięci taśmowej PT 3 M (EC 5019), pamięć kasetową PK 1 oraz pamięć taśmową wolną PT 105-1, MERA-BŁONIE swój czołowy szlagier — drukarkę mozaikową DZM 180, MERA-ELZAB czytniki taśmy dziurkowanej CT 2100 i CT 2200 (EC 6122), dziurkarkę taśmy papierowej DT-105 S/150 (EC 7123) oraz urządzenia pomocnicze ZT 2200 i PT 2200 do współpracy z czytnikami (odwijanie i nawijanie taśmy). Wreszcie Zjednoczenie PREDOM zaprezentowało elektryczną maszynę do pisania ŁUCZNIK KL 670

Fot. 10. Automat obrachunkowy daro 385

Fot. 13. Stoisko PRL w hali nr 17. Czołowym akcentem ekspozycji był oczywiście pracujący komputer R-30 (EC-1030) w rozbudowanej konfiguracji, budzący powszechne zainteresowanie specjalistów niezwykle małymi (w porównaniu do innych modeli komputerów Jednolitego Systemu) rozmiarami jednostki centralnej (w środkowej części fotografii)

oraz przenośną kopiarkę dokumentów KE 1, a Łódzkie Zakłady Fototechniczne również przenośną kopiarkę FK 1.

Z ekspozycji innych krajów socjalistycznych najbardziej interesującymi były wspomniana już ekspozycja węgierska oraz ekspozycja bułgarska. Węgrzy demonstrowali oprócz swego narodowego modelu JS EMC — EC 1010 (R-10), bogaty asortyment urządzeń peryferyjnych, jak np. pamięć kasetową EC 5094, urządzenie końcowe do odbioru taśmy kasetowej EC 9006 (SKL/4), czytnik taśmy dziurkowanej EC 6121 (ER 300), stację taśmy dziurkowanej (czytnik/perforator) EC 6021/7191, czytnik kart EC 6012 oraz drukarkę wierszową EC 7184.

Nie mniej interesującą była ekspozycja bułgarska, w której znaczną część oferty stanowiły nowości. Wśród tych ostatnich na czoło wysuwa się jednostanowiskowy rejestrator danych na taśmie magnetycznej EC 9002, drukarka ISOT 132 oraz czytnik kart, a także jednostka pamięci na pojedynczym dysku (minidysk) ISOT 1370 oraz wolna pamięć taśmowa ISOT 5003. Bułgarzy prezentowali również swój coraz szerszy asortyment dysków (nośników).

Nowością jest dysk pojedynczy EC-5269-A (do pamięci ISOT-1370) o pojemności 29 Mbajtów.

Wśród pozostałych krajów socjalistycznych stosunkowo bardzo skromna, jak na dominujący potencjał w ramach JS EMC, była ekspozycja ZSRR, która ograniczyła się do makiety olbrzymiej konfiguracji R-50, aktualnie największego z produkowanych modeli Jednolitego Systemu, autokreślarki EC 7051 pozwalającej na stosowanie do 3 barw, oraz nowych modeli kas i mechanizmów rejestrujcych dane na nośnikach maszynowych.

Tradycyjnie mało efektowną była ekspozycja CSRS, jakkolwiek zgromadzono w niej sporo nowości, jak np. jednostka pamięci taśmowej TESLA MPP 120T (EC 5022), o szybkości 120 Kb/s, stacja taśmy dziurkowanej CONSUL 258 (EC 9021) oraz klawiatura bezkontaktowa typ 259.2 (EC 0102-1) stanowiąca element wyposażenia sprzętu podstawowego. Po raz pierwszy ze skromną ekspozycją sprzętu liczącego wystąpiła również Rumunia, demonstrując maszynę do fakturowania i księgowania FELIX FC 30 oraz 2 modele kalkulatorów elektronicznych. Ciekawostką było również wystawienie przez Kubę minikomputera zbudowanego przez wykładowców i uczniów jednej ze szkół technicznych Hawany, wyposażonego w drukarkę mozaikową, która drukowała automatycznie podobiznę legendarnego Che Guevarry.

Jak wspomniano na wstępie, proporcjonalnie do dynamicznego rozwoju przemysłu informatycznego krajów socjalistycznych, na Targach obserwować można było malejącą i coraz mniej atrakcyjną ekspozycję czołowych firm zachodnich.

Najbardziej dobitnym przykładem może tu być firma IBM, która swą ekspozycję ograniczyła w zasadzie do coraz bardziej doskonałych automatów piszących, pokazywanych już poprzednio, jak np. IBM 893 z automatycznym wymazywaniem błędów, maszyn do pisania IBM 82 M z pamięcią elektroniczną oraz stosowanego już u nas automatu IBC Composer.

Nieco ciekawszą była ekspozycja firmy UNIVAC, obejmująca jednostkę pamięci kasetowej UNIVAC TCS 6100 o pojemności 1,4 M znaków, przystosowanej do przesyłania danych z szybkością 4800 bodów, monitor ekranowy UNISCOPE 100 z możliwością zapisu dużych i małych liter (zestaw 64—96 znaków) oraz dziurkarko/sprawdzarkę kart z opisywaczem UNIVAC 1710 VIP, wyposażoną w pamięć dla 2 różnych programów. Z ekspozycji firm zachodnich na wzmiankowanie zasługuje jeszcze firma NCR z tradycyjnym, stale udoskonalanym asortymentem kas rejestrujących, a także spora grupa firm, jak 3 M Scotch, PYRAL MEMOREX, YAC, FIMA i inne, oferujące coraz bogatszy asortyment materiałów i sprzętu pomocniczego.

Władysław Klepacz

Niewidomi programiści

W ciągu ostatnich kilkunastu lat obserwuje się wzrost zainteresowania możliwościami zatrudniania niewidomych w informatyce. W wyniku tego zainteresowania powstały w kilku krajach ośrodki przygotowujące kandydatów do wykonywania tego zawodu. Wielu niewidomych podejmuje również samodzielnie trud opanowania umiejętności programowania. Obecnie już jest około 800 niewidomych programistów pracujących na całym świecie.
Również w Polsce pracują grupy niewidomych programistów w kilku ośrodkach obliczeniowych.
Czytelników INFORMATYKI pragniemy zapoznać z powyższym zagadnieniem.

Codzienna praca niewidomego programisty *)

Niewidomy programista chce być oceniany według swych umiejętności zawodowych, bez taryfy ulgowej przyznawanej mu z litości. Pragnieniem każdego niewidomego jest, by traktowano go tak, jak każdą inną osobę.

Zanim przystąpię do opisu pracy programisty, omówię krótko, jak wygląda szkolenie niewidomych w zakresie przetwarzania danych. Jest rzeczą pierwszorzędnej wagi, by ośrodki szkoleniowe przygotowujące niewidomych do zawodu programisty czuły się odpowiedzialne za utrzymywanie wysokiego poziomu nauczania.

Jest to konieczne ze względu na panujące **uprzedzenia do zatrudnienia niewidomych w środowisku ludzi widzących.** Szkolenie powinno być tak zorganizowane, by absolwenci stanowić mogli konkurencję na rynku pracy, a tym samym — przezwyciężyć uprzedzenia pracodawców. Nie sposób jednak pominąć faktu, że ośrodki szkoleniowe wypuszczają niedokształconych i źle przygotowywanych absolwentów. Niewłaściwie przeszkolony niewidomy programista nie stanowi dla widzącego żadnej konkurencji, a zatrudnienie za wszelką cenę byłoby wbrew pozorom szkodliwe. Programista taki bowiem nie tylko nie będzie w stanie konkurować z innymi, lecz przeciwnie, będzie on ciężarem dla swojej firmy i negatywnie nastawi jej kierownictwo do zatrudnienia innych niewidomych niezależnie od ich rzeczywistych kwalifikacji.

Czego więc możemy oczekiwać od dobrze przygotowanego niewidomego programisty? Będzie on zapewne sprawnie posługiwał się pismem Brajla. Jest to zagadnienie bardzo ważne, o którym będzie mowa w dalszej części artykułu. Będzie także samodzielnie dojeżdżał do pracy, a po kilku dniach będzie w stanie poruszać się na terenie zakładu pracy oraz dotrzeć do innych ważnych punktów w mieście. W tym celu będzie on posługiwał się białą laską lub psem-przewodnikiem.

Poruszanie się niewidomego nie powinno być problemem Myśl o tym, że niewidomy może samodzielnie poruszać się po budynku, przeraża wielu pracodawców. (Realnie jednak rzecz biorąc poruszanie się niewidomego nie jest związane ze szczególnie dużym ryzykiem). Nie dysponuję wprawdzie odpowiednimi materiałami statystycznymi, lecz przypuszczam, że wypadki spowodowane własną nieostrożnością nie są wśród niewidomych częstsze niż wśród widzących.

Obaw tych można niejako dopatrywać się w okoliczności, iż niewidomy nie może uzyskać polisy ubezpieczeniowej. Jeszcze do niedawna żadne poważniejsze towarzystwo ubezpieczeniowe nie wydawało niewidomym takich polis. Niezależnie od wszystkich tych trudności należy od niewidomego programisty wymagać, aby umiał samodzielnie do-

*) Opracowane na podstawie artykułu pochodzącego z DATA MANAGEMENT. 1973, No 1 vol. 11.

trzeć do sali maszyn cyfrowych oraz wszędzie, gdzie chodzą jego widzący współpracownicy. W krótkim czasie niewidomy zapamięta, gdzie znajdują się wszystkie potrzebne przedmioty, np. ułożenie przycisków w windzie. Po kilku dniach sprawy te stają się proste. Mogą wprawdzie powstawać pewne problemy, kiedy coś zostało położone w innym niż zwykle miejscu, np. kosz na śmieci czy krzesło, ale są to rzecz jasna, sprawy mało istotne.

Rozmowa wstępna. Przeprowadzając rozmowę wstępną z potencjalnym programistą, pracodawca powinien przekonać się, czy niewidomy ma odpowiednie przygotowanie techniczne do zawodu. Trudno będzie nie brać pod uwagę jego kalectwa, gdyż jest to rzecz oczywista. Nie powinno się jednak przeceniać znaczenia tego faktu. W trakcie rozmowy pracodawca dojdzie prawdopodobnie do wniosku, iż niewidomy kandydat może być tak samo wartościowym pracownikiem jak człowiek widzący: odróżnia go tylko częściowa lub całkowita utrata wzroku. Jeśli rozmowa zostanie przeprowadzona w swobodnej i szczerej atmosferze, niewidomy nie będzie się denerwował, a przeprowadzany wywiad nie urazi go.

A oto niektóre problemy, jakie należy poruszyć w trakcie wywiadu z niewidomym kandydatem na programistę:
Zdolności. Pracodawca, który ma doświadczenie w przyjmowaniu do pracy nowych widzących programistów, potrafi bez trudu właściwie docenić kandydata. Przyjmując niewidomego pracownika trzeba posługiwać się takimi samymi kryteriami. Jeśli okaże się, że kandydat nie spełnia wymaganych warunków, należy mu o tym szczerze powiedzieć. Nierzadko zdarza się, że pracodawca nie chce szczerą wypowiedzią urazić niewidomego. Zamiar tutaj jest dobry, lecz postępowanie niesłuszne. Znacznie lepiej dla inwalidy wzroku znać prawdę niż wynieść z rozmowy złudną obietnicę, która się nigdy nie spełni.

Sposób przystosowania się do pracy programisty. Przy sporządzaniu małych programów ustne porozumienie się z analitykiem systemu. Przekazanie potrzebnych informacji zajmie najwyżej kilka minut. Dobrze jest nagrać takę rozmowę. Wszyscy znani mi programiści mają przenośne magnetofony bateryjne. Sposób ten umożliwia wielokrotne odwoływanie się do nagranego materiału i zapewnia solidną informację analityka. W przypadku gdy programista musi zapoznać się z dużą ilością drukowanych materiałów, można zatrudnić do nagrania potrzebnej literatury widzącego programistę, który ma wolny czas, bądź pracownika administracji. Na terenie zakładu pracy zawsze znajdzie się ktoś, kto w danej chwili dysponuje wolnym czasem.

Rozwiązanie to nie pociąga za sobą dodatkowych kosztów, a szef nie będzie miał nic przeciwko temu, by jego pracownik zrobił w czasie pracy coś pożytecznego, zamiast rozwiązywać krzyżówki, czytać wiadomości sportowe i nowości giełdowe.

Przygotowanie schematu działania programu. Przygotowywanie przez niewidomego schematu działania programu daje się również rozwiązać. Po zebraniu niezbędnych informacji programista przystępuje do sporządzania takiego schematu. Na podstawie własnych doświadczeń stwierdzam, że słowna (opisowa) forma schematu programu zawiera prawie tyle samo informacji, co schemat w postaci rysunku. Zostało również stwierdzone, że schemat opisowy jest czytelny dla osoby widzącej i bez większych trudności może być przekształcony na formę graficzną, która często wymagana jest przez zleceniodawcę.

Przejdźmy obecnie do sprawy **kodowania programu i przygotowywania do perforowania.** Zdecydowana większość niewidomych programistów koduje w brajlu. Istnieje kilka możliwości sposobu perforowania. W przypadku małych programów, programista ten własnoręcznie perforuje taśmę lub karty. Ponieważ posługuje się również sprawnie maszyną do pisania, może on przedstawić program w maszynopisie zamiast w postaci wyperforowanej. Wówczas wyznacza na górze każdej strony odpowiednie numery kolumn i wpisuje w tak przygotowanych kolumnach instrukcje programu. Sposób ten jest szczególnie przydatny dla obszernych programów. Programista dokonuje samodzielnie kontroli błędów maszynistek lub własnych. Istnieje do tego celu urządzenie pozwalające niewidomym odczytywać dziurkowane karty. Sprawdzenie takie odbywa się kolejno kolumnami i trwa bardzo długo, lecz stanowi dodatkowy krok w kierunku uniezależnienia się od osób widzących.

Wyjścia drukowane w brajlu. Wydruki z maszyny można otrzymać w brajlu, przy czym czynność ta nie sprawiła kłopotu, a ma ogromną wartość. Problem powyższy jest często niewłaściwie rozumiany. Przede wszystkim koszty takiego rozwiązania tylko w minimalnym stopniu obciążają zakład pracy. Pismo brajla otrzymuje się za pomocą standardowej drukarki wierszowej (łańcuchowej lub bębnowej) bez specjalnego przystosowania, w której wykorzystuje się istniejący znak kropki „." w celu otrzymania wypukłych punktów brajlowskich. Pomiędzy młoteczki drukarki a papier wkłada się kawałek taśmy gumowej, która umożliwia uzyskanie w papierze niezbędnych zagłębień. Do wydruków takich w zupełności nadaje się normalnie używany papier. Taśmę gumową można założyć na kolektorze drukarki za papierem z taśmą osłaniającą. IBM wyprodukowała *returning bracket:* wspornik zabezpieczający dla drukarki 1403 N1, lecz urządzenie to nie jest konieczne. Aby otrzymać czytelny wydruk w postaci wypukłej, trzeba ustawić drukarkę na gęstość 8 wierszy na cal, a więc lekko ją zwiększyć, założyć taśmę gumową i uruchomić program konwersji.

Programy konwersji. Programy konwersji, dzięki którym otrzymujemy wydruk w brajlu w dużej mierze uzależnione są od inwencji autora, ale najczęściej formę wypukłą uzyskuje się przez uruchomienie standardowej kompilacji i przepisania wyjścia z drukarki. Program odczytuje zapamiętane dane i na podstawie tabeli przekształca poszczególne symbole wejściowe na odpowiednie kombinacje kropek stanowiące znaki brajlowskie. Kratka brajlowska jest to jak gdyby macierz o dwóch kolumnach i trzech wierszach, co pozwala otrzymać 63 kombinacje punktów. Jest to wystarczająca ilość, aby zapisać wszystkie litery alfabetu, cyfry i dodatkowe znaki występujące w programach. Dzięki temu systemowi niewidomy otrzymuje takie samo wyjście jak programista widzący i dzięki temu staje się on niezależny od czyjejkolwiek pomocy. Każda litera brajlowska zajmuje pionowo szerokość 3 wierszy, natomiast poziomo szerokość trzech pozycji kropek, co oznacza zużycie papieru 9 razy większe. Jednakże ilość papieru oraz czas potrzebny na kompilacje i przekształcenie znaków na pismo brajla nie stanowią tu problemu. W przypadku maszyn wielodostępnych priorytet zadań może być ustawiony w możliwie najkorzystniejszy sposób, gdyż wydruk brajlowski wymaga bardzo mało czasu pracy jednostki centralnej. Ponieważ postać wydruków brajlowskich jest odmienna od zwykłej, programista musi sporządzić graficzną kopię ostatecznych wyników dla użytkownika z właściwym rozmieszczeniem kolumn i nagłówków. Osobiście wykonuję zwykle najpierw katalogowanie programu, a dopiero potem sporządzam opracowanie wyników ostatecznych w formie graficznej na maszynie, chyba że spotkam się z sytuacją, której nie potrafię od razu rozwiązać. Programy przekształcania na system Brajla są dostępne na maszynach IBM 360-370 w systemie DOS IOS. Programy takie zostały napisane dla wszystkich komputerów, z których korzystają niewidomi programiści. Należy podkreślić, że niewidomy pracownik może obejść się bez brajlowskiego wydruku. Z powodu braku przenoszalności programowania między wybitnymi systemami trudno zrealizować uruchomienie programu brajla. Zdarza się, że brajl uważany jest za kosztowny luksus, dlatego niewidomy programista częstokroć woli się o to nie starać. Wydaje mi się, że niewielkie koszty wydruku brajlowskiego są bardziej opłacalne niż angażowanie innego pracownika, który miałby odczytywać wyniki. Koszty taśmy gumowej oraz taśmy ochronnej są po prostu znikome. Poza tym niewidomy programista dysponujący możliwością brajlowskiego wydruku jest bardziej niezależny, może przejmować po innych pracę i jest bardziej cenionym pracownikiem.

Dokumentacja końcowa. Chociaż wszyscy programiści (nie tylko niewidomi) nie lubią sporządzać końcowej dokumentacji programu, należy podkreślić, że jest to rzecz niezbędna i powinna być wykonana w maszynopisie. Jeżeli standardy systemu wymagają specjalnej formy, personel administracyjny może przekształcić oryginalną dokumentację na formę wymaganą. Wielu programistów musi odbywać dodatkowe szkolenie organizowane w ramach pracy. Stosując nagrywanie wykładów, pytania wykładowcy o informacje napisane na tablicy i przeprowadzając dyskusje ze współpracownikami, stwierdziłem, że korzystałem ze szkolenia w takim stopniu, co moi widzący koledzy. Studio Nagrań dla Niewidomych w Nowym Jorku (Recordings for the Blind in New York), Ochotnicza Organizacja Pomocy Niewidomym w Filadelfii (Volunteer Services for the Blind in Filadelfia) i wiele innych organizacji dostarczają nie-

które podręczniki bezpłatnie po cenie materiału użytego do druku czy nagrywania.

Niekiedy trudno jest o najnowsze wydanie potrzebnych materiałów, lecz zasadnicza treść bywa zwykle niezmieniona, a małe braki można wyrównać w rozmowach. W ten sposób pracodawca nie ma kłopotów z utrzymaniem niewidomego pracownika na odpowiednim poziomie zawodowym.

Reasumując, można z całym przekonaniem powiedzieć, że **niewidomy może programować.** Spróbujmy jednak odpowiedzieć na pytanie, **czy może on współzawodniczyć z przeciętnym programistą widzącym?** Niektóre prace bez względu na to, czy programista jest widzący czy niewidomy, wymagają szczególnie dużo czasu. Można więc na pewno powiedzieć, że **niewidomy programista może stanowić konkurencję.**

W całych Stanach Zjednoczonych pracuje w przybliżeniu 400 niewidomych programistów, a w Kanadzie, Wielkiej Brytanii i innych krajach około 100. Każdy, kto zatrudnia niewidomego programistę, powinien pamiętać, że należy oceniać go obiektywnie, nie zatrudniać go jedynie przez współczucie, a przede wszystkim nie zapominać, że jedyną rzeczą jakiej oczekujemy, jest by traktowano nas jak wszystkich innych. Jesteśmy przecież zwyczajnymi ludźmi, pozbawionymi jedynie wzroku.

oprac. **Stanisław Jakubowski**
i **Wojciech Zawistowski**

Sprzęt komputerowy w Norwegii

Rozmiary rynku sprzętu komputerowego w Norwegii są niewielkie w stosunku do innych krajów europejskich. Do chwili obecnej w Norwegii zainstalowano około 500 komputerów różnych typów, których wartość, wraz ze sprzętem towarzyszącym, wyniosła 8,6 mln funtów w 1972 roku. Zapotrzebowanie na komputery o dużej mocy obliczeniowej jest aktualnie zaspokojone w pełni przez dostawy IBM, HONEYWELL BULL, UNIVAC, BURROUGHS, CDC i DATA SAAB. Duże możliwości zbytu występują natomiast w zakresie komputerów o średniej i małej mocy obliczeniowej. Głównymi dostawcami tych urządzeń są firmy NCR i BURROUGHS.

Ze względu na stosunkowo niski poziom wiedzy o informatyce, reprezentowany przez większość użytkowników, czynnikiem przetargowym w walce konkurencyjnej między tymi firmami jest cena dostarczanego oprogramowania oraz warunki świadczenia usług software'owych.

Większość zainstalowanych komputerów zlokalizowana jest w Oslo (50%) oraz jego okolicach (25%). Wartość komputerów zainstalowanych w Oslo przekracza 60% wartości wszystkich komputerów w Norwegii. Podstawowym źródłem mocy obliczeniowych są biura usługowe mające komputery stanowiące około 40% ogólnokrajowej wartości.

Biura usługowe są z reguły własnością banków, firm ubezpieczeniowych oraz dużych organizacji przemysłowych. Samodzielne biura usługowe stanowią zaledwie 17%.

Głównym dostawcą sprzętu komputerowego na rynek norweski jest IBM, którego dostawy stanowią około 50% obrotów tego sektora rynku. W porównaniu z innymi krajami europejskimi procent ten jest raczej niewielki i mimo, że ostatnio IBM wprowadził dostawy nowych, atrakcyjnych modeli, sytuacja tej firmy na rynku norweskim nie jest ustabilizowana. Przyczyną tego zjawiska jest koncentracja zainteresowania użytkowników na sprzęcie o małej i średniej mocy obliczeniowej, oferowanym przez innych, drobnych producentów. Kolejną, co do wartości dostaw firmą jest HONEYWELL BULL, której znaczenie na rynku norweskim stale wzrasta. Przeciętne roczne tempo wzrostu wartości jej dostaw wynosi 15,6%, co stanowi o 4,2% więcej, niż tempo wzrostu dostaw IBM. Kilka miesięcy temu HONEYWELL BULL zaprezentował nową serię modeli — 60. Posunięcie to prawdopodobnie umocni pozycję firmy i to zarówno w klasie komputerów o małej jak i dużej mocy obliczeniowej. UNIVAC, trzecia pod względem wielkości dostaw firma, wydaje się ostatnio tracić swoje wpływy na kształtowanie się rynku sprzętu komputerowego w Norwegii. Mimo, że wystąpiła ona z serią modeli — 90, tempo wzrostu obrotów nie uległo istotnej zmianie i wynosi 3,7% rocznie. Poza wymienionymi, dostawy na rynek norweski realizują następujące firmy krajowe i zagraniczne.

NORSK DATA-ELEKTRONIK A/S (NDE), która pod względem ilości zainstalowanych komputerów, zajmuje drugie miejsce, znana jest w kraju i zagranicą jako producent minikomputerów. Interesujące, że takie firmy jak BURROUGHS, SIEMENS (UNIDATA), NIXDORF czy ICL nie odgrywają istotnej roli na rynku norweskim, mimo, że ich sprzęt cieszy się dużą popularnością w innych krajach skandynawskich. Firmy te z reguły mają pewną liczbę dawniej zrealizowanych zamówień, ale ostatnio, nowe zamówienia uzyskują raczej sporadycznie. Jedynie SIEMENS notuje aktualnie wzrost dostaw, głównie dzięki wprowadzeniu na rynek nowego systemu 1O, jak również obniżeniu cen i korzystnemu kształtowaniu warunków świadczonych usług software'owych.

Na zakończenie charakterystyki rynku komputerowego w Norwegii, można stwierdzić, że dostawy komputerów o małej i średniej mocy obliczeniowej będą realizowane na zasadzie równoległości przez wzrastającą liczbę dostawców, nawet w sytuacji, gdy IBM potrafi utrzymać swą pozycję.

W zakresie dużych komputerów, sytuacja jest mniej oczywista. Trudno bowiem w tej chwili przewidzieć wpływ wprowadzenia na rynek nowych modeli komputerów przez takie firmy jak HONEYWELL BULL UNIVAC czy IBM.

W zakresie wartości obrotów na rynku ogółem przewiduje się ich wzrost w tempie około 17% rocznie i osiągnięcie wartości 19,8 mln funtów w 1977 roku. Zmieni się również asortyment zakupowanych urządzeń, głównie z powodu wzrostu zainteresowania teletransmisją oraz bezpośrednim przetwarzaniem danych (is).

Tabela: Relatywny udział w dostawach na rynek oraz przewidywane trendy

Dostawa	Wartość %			Ilość %		
	1971	1973	1974	9171	1973	1974
IBM	60,4	54,0	55,9	51,2	45,5	36,4
HONEYWELL BULL	10,5	14,8	12,9	13,7	16,0	13,7
UNIVAC	11,1	10,5	10,0	5,0	5,5	4,2
NORSK DATA—ELEKTRONIK	5,8	4,8	6,1	12,5	13,0	15,7
CDC	5,5	7,8	3,7	1,7	1,9	1,4
SAAB NORGE	1,5	1,9	3,1	0,9	1,2	2,2
BURROUGHS			1,2		0,5	0,8
HEWLETT PACKARD	0,2	1,1	1,2	1,2	3,6	3,8
NCR	1,3	0,7	1,2	1,7	1,2	1,6
A/S REGNCCENTRALEN	1,3	1,2	1,1	1,2	1,4	1,6
KONGSBERG VAPENLABRIKK			0,9			5,2
SINGER A/S BUSINESS MACH.	0,1	0.7	0 8	0,4	1,4	2,2
DIGITAL EQUIPMENT	0,9	1,8	0,6	9,3	8,4	6,4
ICL	1,4	0,7	0,4	1,2	0,2	0,2
DATA GENERAL			0,2			1,8
NIXDORF COMPUTER			0,2			0,8
SIEMENS NORGE A/S			0,2			0,2
DATAPOINT CORPORATION			0,1			1,2
MODULAR COMPUTER SYSTEM			0,1			0,4
MOHAWK DATA SYSTEMS			0,1			0,2
MEMOREX					0,2	
RAZEM	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

ZSRR-Szwecja

Kontrakt wartości 30 milionów funtów ang. na dostawę systemów kontroli ruchu lotniczego dla trzech Ośrodków w ZSRR uzyskał koncern szwedzki STANSAAB. STANSAAB dostarczy system komputerowy CENSOR 900, wyposażony w monitory ekranowe. W skład systemu wejdą komputery CENSOR 908 i CENSOR 932 o słowach 32-bitowych. Komputer CENSOR 932 jest nowym modelem przystosowanym do pracy w czasie rzeczywistym. Jest on przeznaczony do zastosowań specjalistycznych, ponieważ firma STANSAAB nie jest w stanie sfinansować oprogramowania spełniającego wymagania systemów ogólnego stosowania. (tw)

SIEMENS wycofuje się z Brazylii

Siemens zdecydował wycofać się z rynku brazylijskiego przekazując swe zobowiązania konserwacji zainstalowanego tam sprzętu (SIEMENS 4004) firmie UNIVAC. Jest to konsekwencja zaangazowania się firmy SIEMENS w koncernie UNIDATA w celu stworzenia silnej europejskiej bazy produkcji komputerów. Z chwilą wykonania tego zadania UNIDATA zamierza wrócić na rynek brazylijski. Konserwację 15 zainstalowanych w Brazylii systemów serii SIEMENS 4004 przejmie UNIVAC, co jest możliwe ponieważ seria ta była produkowana w oparciu o licencję firmy RCA (komputer SPECTRA 70) przejętej przed kilku laty przez UNIVAC.

W rezultacie w wyniku przejęcia konserwacji komputerów SIEMENS 4004, UNIVAC będzie sprawował opiekę w Brazylii nad 65 systemami komputerowymi co stanowi poniżej 3% ogólnej ich liczby w tym kraju (około 2500 instalacji, głównie produkcji IBM i BURROUGHS). (tw)

Znaczny wzrost sprzedaży używanych komputerów w Europie

Obserwuje się stałą tendencję wzrostu sprzedaży używanych komputerów w Europie. Wartość sprzedanych używanych komputerów wzrosła od 1 miliona funtów ang. w r. 1969 do około 10 milionów w r. 1974. Szczególnie silny wzrost nastąpił w latach 1971—1974. Wartość sprzedanych w r. 1974 używanych komputerów wzrosła o około 3 mln funtów ang. w porównaniu do r. 1973. Najchętniej kupowana jest jednostka centralna komputera IBM 360/165.

Sprzedawana jest ona w cenie 65—70% wartości nowej jednostki. Około 20% niższe są ceny używanych urządzeń peryferyjnych. IBM stara się utrzymać jak najdłużej swe wyroby w eksploatacji. ICL natomiast nie chce eksploatować systemów komputerowych dłużej niż 7 lat.

Dlatego ceny używanych komputerów ICL są o 35—40% niższe od nowych. Używane komputery HONEYWELL sprzedawane są po cenach nawet o 55% i więcej, niższych od cen nowych maszyn. Podobne ceny, a nawet niższe mają używane komputery BURROUGHS i NCR. Newralgiczna dla kupujących używane komputery, jest sprawa konserwacji. Producenci doszli ostatnio do porozumienia, aby konserwacją używanych komputerów obciążać ich użytkowników. (tw)

Konferencja na temat języków programowania

W dniach od 8 do 10 marca Towarzystwo Informatyczne (Gesellschaft für Informatik) Uniwersytetu ERLANGEN-NÜRNBERG (RFN) organizuje swą czwartą konferencję na temat języków programowania.

Program konferencji przewiduje zarówno referaty przeglądowe osób zaproszonych, jak i półgodzinne (łącznie z dyskusją) referaty syntetyczne (komunikaty).

Organizatorzy proszą zainteresowanych o zgłaszanie komunikatów dotyczących teoretycznych i praktycznych aspektów języków programowania.

Przewidziano następującą tematykę obrad:

— kompilatory i interpretatory
— języki oprogramowania podstawowego
— języki konwersacyjne
— języki programowania do zastosowań specjalnych
— języki komputerów do sterowania procesami
— języki przystosowane do rozszerzania
— języki nieproceduralne
— metodyka programowania
— semantyka i weryfikacja

Zgłoszenie opracowań o maksymalnej objętości 10 stron maszynopisu (możliwie w postaci ostatecznej) należy nadsyłać na ręce Komitetu organizacyjnego konferencji w nieprzekraczalnym terminie **do 13 września 1975 r.** w języku niemieckim lub angielskim. Komitet organizacyjny powiadomi w terminie do 4 listopada 1975 r. o przyjęciu lub odrzuceniu pracy.

Referaty przyjęte powinny być dostarczone w terminie do 13 grudnia 1975 r. w postaci ostatecznej celem zapewnienia możliwości wydrukowania w materiałach konferencji, które na ok .dwa tygodnie przed konferencją zostaną rozesłane wszystkim uczestnikom.

Zgłoszenia lub zapytania należy kierować

GI — Programmiersprachen
Prof. Dr. H. J. Schneider
Inst. Math. Masch. u. DV (II)
D-852 Erlangen
Egerlandstr. 13
Tel. 09131/857620

OŚRODKI INFORMATYKI PREZENTUJĄ

ABSOLWENT-S komputerowy podsystem badania zatrudnienia absolwentów

Jednym z ważnych elementów polityki pełnego i racjonalnego zatrudnienia jest problematyka związana z zatrudnieniem absolwentów i polega na zapewnieniu dla nich miejsc pracy, zgodnej z kwalifikacjami i aspiracjami zawodowymi. Tak postawione zadanie wymaga od resortu Pracy, Płac i Spraw Socjalnych prowadzenia elastycznej polityki zatrudnienia, opartej na nowoczesnych metodach i narzędziach pracy, z wykorzystaniem elektronicznej techniki obliczeniowej włącznie.

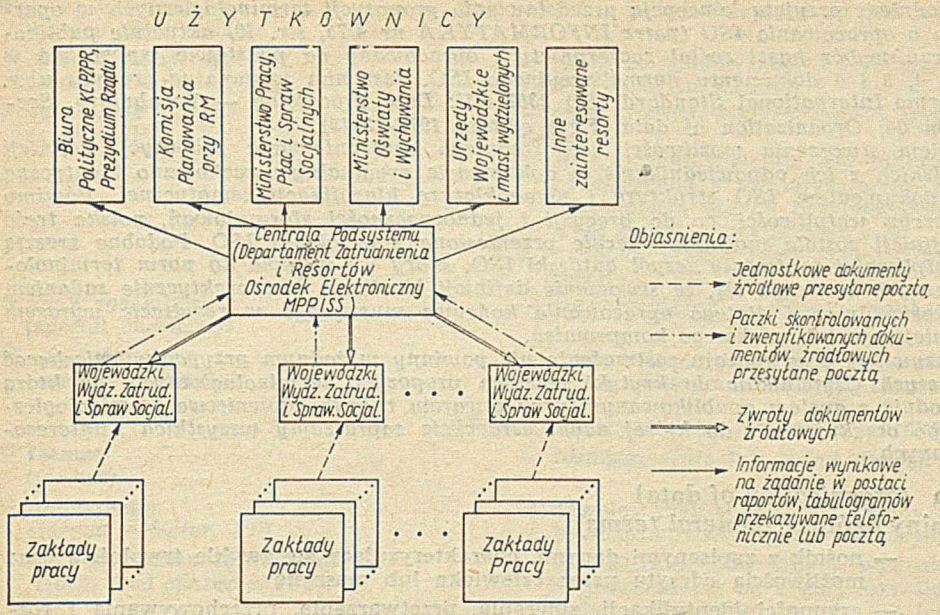
W dotychczasowej pracy dotyczącej problematyki zatrudnienia absolwentów, Min. PPiSS odczuwało szczególnie dotkliwie brak informacji o przebiegu zatrudnienia absolwentów.

Wynikało to z faktu, że przez wydziały zatrudnienia i spraw socjalnych przechodzi tylko około 1/3 ogółu zatrudnionych absolwentów, o których bardzo fragmentarycznie informuje miesięczne sprawozdanie z pośrednictwa pracy. Również informacje opracowane przez GUS, oparte na wąskich badaniach, mają charakter tylko sygnalny i nie są dostosowane do potrzeb resortu.

W tej sytuacji, uwzględniając fakt, że system MAGISTER będzie dostarczał informacji o absolwentach szkół wyższych, decyzją Ministra Pracy, Płac i Spraw Socjalnych opracowano w Resortowym Ośrodku Elektronicznym MPPiSS przy współudziale Departamentu Zatrudnienia komputerowy podsystem ABSOLWENT-S przeznaczony do badania zatrudnienia absolwentów szkół średnich, liceów zawodowych i studiów policealnych.

Cel i zadania podsystemu

Głównym celem podsystemu ABSOLWENT-S jest dostarczanie centralnym i terenowym organom władzy aktualnych i peł-



Rys. 1. Ogólny schemat przepływu informacji w podsystemie ABSOLWENT-S

nych informacji o sytuacji w zatrudnianiu absolwentów.

Podstawowym zadaniem realizowanym obecnie przez podsystem jest badanie zatrudnienia absolwentów szkół średnich, liceów zawodowych i studiów policealnych, podejmujących pracę zawodową po raz pierwszy. (Zbiór około 140 tysięcy absolwentów rocznie).

W 1975 r. przewiduje się objęcie podsystemem również absolwentów zasadniczych szkół zawodowych, tj. zbiorowości ok. 250 tys. absolwentów.

Źródła i zakres danych wejściowych

Źródłami danych dla podsystemu są uspołecznione zakłady pracy całego kraju zatrudniające absolwentów.
Podstawowym dokumentem źródłowym podsystemu, zgodnie z Zarządzeniem Nr 20 Ministra Pracy, Płac i Spraw Socjalnych z dnia 14 czerwca 1974 r., jest „Potwierdzenie przyjęcia do pracy absolwenta szkoły średniej" zwanego dalej „Potwierdzeniem".

Dokument źródłowy „Potwierdzenie" zawiera m.in. następujące informacje:

— nazwę i adres zakładu pracy zatrudniającego absolwenta
— resort, któremu podlega zakład
— nazwisko i imię absolwenta
— miejsce stałego zamieszkania
— płeć
— datę zatrudnienia
— siedzibę szkoły, którą ukończył absolwent
— datę ukończenia szkoły
— resort, któremu podlega szkoła
— zawód wyuczony
— zawód, w którym absolwent zostanie zatrudniony po odbyciu wstępnego stażu pracy
— podstawa zatrudnienia
— charakter zatrudnienia.

Dokument jest przystosowany do przygotowania maszynowych nośników informacji.

Budowa i funkcjonowanie podsystemu

ABSOLWENT-S jest podsystemem scentralizowanym, w którym przepływ informacji przedstawiono na rys. 1.

Każdy zakład pracy zatrudniający absolwentów szkół średnich, liceów zawodowych, i studiów policealnych, podejmujących pracę zawodową po raz pierwszy, jest zobowiązany wypełnić dla każdego absolwenta „Potwierdzenie" w dwóch egzemplarzach, z których:

- jeden przesyła w ciągu 3 dni do wydziału zatrudnienia i spraw socjalnych urzędu wojewódzkiego (urzędu miasta), właściwego dla siedziby zakładu pracy
- drugi pozostaje w aktach osobowych pracownika.

Wojewódzkie wydziały zatrudnienia i spraw socjalnych przeprowadzają kontrolę formalną i merytoryczną nadesłanych przez zakłady pracy „Potwierdzeń", a następnie przesyłają je pocztą (w paczkach), w ustalone dni miesiąca do ośrodka komputerowego w celu przeniesienia zawartych w nich danych na nośniki maszynowe (karty dziurkowane). Po wydziurkowaniu, „Potwierdzenia" są z powrotem odsyłane do wojewódzkich wydziałów zatrudnienia i spraw socjalnych, gdzie są archiwowane dla celów kontroli.

W związku z tym, że obecnie Resortowy Ośrodek Elektroniczny MPPiSS nie posiada własnego sprzętu komputerowego, przetwarzanie danych podsystemu ABSOLWENT-S do czasu zainstalowania własnego komputera, odbywa się w ośrodku obliczeniowym Szkoły Głównej Planowania i Statystyki w Warszawie, wyposażonym w komputer ODRA-1304.

Informacje wynikowe

Podsystem ABSOLWENT-S dostarcza kierownictwu resortu aktualnych i pełnych informacji dotyczących zatrudnienia absolwentów, w tym m.in.:

— o przebiegu zatrudnienia za dowolnie wybrany okres sprawozdawczy, w rozbiciu na powiaty, województwa i kraj przy jednoczesnym uwzględnieniu takich cech, jak: zawór wyuczony, zatrudnienie zgodnie lub niezgodnie z wyuczonym zawodem, charakter zatrudnienia, forma zatrudnienia, płeć itp.

— o międzyregionalnych przepływach absolwentów w poszczególnych zawodach w rozbiciu na powiaty i województwa

— o międzyresortowych przepływach absolwentów, pokazujących udział poszczególnych resortów w kształceniu i zatrudnianiu absolwentów

— o przepływach między zawodami — wyuczonym i wykonywanym.

Aktualnie, podsystem umożliwia na żądanie emisję 14 różnych tabulogramów za dowolny okres sprawozdawczy.

Efekty z wdrożenia i eksploatacji podsystemu

Wdrożenie i eksploatacja podsystemu ABSOLWENT-S pozwala na uzyskanie szeregu efektów organizacyjnych, ekonomicznych i społecznych. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć:

— uzyskanie pełnej, scentralizowanej i bieżącej informacji o sytuacji w zatrudnieniu absolwentów, niezbędnej dla potrzeb bilansowania siły roboczej, planowania polityki zatrudnienia, doskonalenia systemu płac, planowania rozwoju szkolnictwa zawodowego i lokalizowania inwestycji

— sprawniejsze przemieszczanie siły roboczej (międzyregionalne i międzyresortowe)

— podniesienie poziomu poradnictwa zawodowego

— wyeliminowanie zbędnej sprawozdawczości.

* * *

- Kilkumiesięczny okres eksploatacji podsystemu ABSOLWENT-S udowodnił jego dużą przydatność w pracach resortu, a także wskazał na kierunki dalszego doskonalenia i rozbudowy podsystemu.
- Omawiany podsystem ABSOLWENT-S stanowi przyczynek opracowywanego w MPPiSS systemu komputerowego RYNEK PRACY, którego podstawowym celem będzie dostarczanie centralnym i terenowym organom władzy oraz zakładom pracy i osobom poszukującym pracy aktualnych i pełnych informacji o sytuacji na rynku pracy, niezbędnych do realizowania racjonalnej polityki pełnego zatrudnienia.

Zdzisław Sadowski

Resortowy Ośrodek Elektroniczny Ministerstwa Pracy, Płac i Spraw Socjalnych

TERMINOLOGIA

Zgodnie z przyjętą koncepcją przedstawiania propozycji terminologicznych w oparciu o opracowania ISO (patrz INFORMATYKA nr 4/75, str. 40) aktualnie publikowany wybór haseł został zaczerpnięty i opracowany na podstawie innego niż w nr 4, 5 i 6 dokumentu normalizacyjnego ISO. Jest nim wydana w grudniu ub.r. norma International Standard ISO 2382 (IV: Data processing — Vocabulary. Section 04: Organization of data. First edition 1974-12-15).

Celem stworzenia możliwości bezpośredniego konfrontowania propozycji definicji polskich z ich odpowiednikami w dokumencie oryginalnym zachowano identyczną z dokumentem ISO strukturę i nomenklaturę klasyfikacji tematycznej. Pomimo szeregu wątpliwości, co do precyzji i jednoznaczności sformułowań, polska treść definicji została możliwie wiernie przeniesiona z oryginału ISO. Podobne zresztą wątpliwości nurtowały zespół autorski ISO, który we wstępie do norm terminologicznych zastrzega się, że stworzenie definicji idealnych jest praktycznie zadaniem nieosiągalnym i dlatego opracowania końcowe muszą być w rezultacie wyrazem mniejszego lub większego kompromisu.

Oczywiście tego rodzaju zastrzeżenia nie powinny w żadnym przypadku zniechęcać naszych Czytelników do krytyki polskich propozycji terminologicznych, na którą zgodnie z apelem opublikowanym przy otwarciu rubryki słownictwa terminologicznego oczekujemy i do której nadal serdecznie zapraszamy wszystkich zainteresowanych.

sekcja 04: organizacja danych *(organization of data)*

04.01. terminy ogólne *(general terms)*

- **dokument** *(document)* — nośnik z zapisanymi danymi, charakteryzujący się zwykle trwałością oraz możliwością odczytu przez człowieka lub maszynę
- **dokumentowanie** *(documentation)* — czynności identyfikacji, zbierania, przetwarzania, przechowywania i rozpowszechniania dokumentów
- **dokumentacja** *(dokumentation)* — zbiór dokumentów dotyczących określonego tematu
- **symbol** *(symbol)* — ogólnie przyjęta lub umowna reprezentacja pojęcia
- **symbol abstrakcyjny** *(abstract symbol)* — symbol, którego znaczenie i użycie nie zostało ustalone ogólnym przepisem, lecz powinno być indywidualnie definiowane dla każdego przypadku zastosowania tego symbolu
- **symbol mnemotechniczny** *(mnemonic symbol)* — symbol o postaci ułatwiającej zapamiętanie przez człowieka.
  Przykład: skrót „dod" wyrazu „dodawanie"

04.02. kody oraz zbiory znaków *(codes and character sets)*

- **znak** *(character)* — element zbioru używany do organizowania, kontroli lub reprezentowania danych
  Uwaga: znakami mogą być litery, cyfry, znaki przestankowe lub inne symbole
- **zbiór znaków** *(character set)* — skończony umowny zbiór różnych znaków uznany jako kompletny dla realizacji określonych celów
  Przykład: zbiór znaków ustalony w normie ISO 646 „zbiór znaków w 7-bitowym kodzie ISO"
- **podzbiór znaków** *(character subset)* — umownie wyodrębniona ze zbioru znaków grupa obejmująca wszystkie znaki o określonych wspólnych cechach
  Przykład: W zbiorze znaków ISO 646 cyfry od 0 do 9 mogą tworzyć podzbiór znaków
- **kod** *(code)* — zbiór jednoznacznych reguł określających sposób reprezentowania danych w postaci nieciągłej
- **zbiór znaków w kodzie** *(coded character set)* — zbiór jednoznacznych reguł określających zbiór znaków oraz wzajemny stosunek pomiędzy poszczególnymi znakami tego zbioru a ich reprezentacją kodową,
- **reprezentacja kodowa** *(coded representation)* — przedstawienie pozycji danych w sposób ustalony przez kod lub przedstawienie znaku w sposób określony przez zbiór znaków w kodzie.
  Przykłady:
  1. „ORY" stanowi reprezentację Paris / Orly w ustalonym wykazie trójliterowych skrótów portów lotniczych
  2. Siedem znaków binarnych reprezentujących pojedynczy znak w zbiorze znaków w 7-bitowym kodzie ISO.
- **lista kodowa** *(code set)* — kompletny dla określonego zadania zbiór reprezentacji kodowych określonych przez kod albo przez zbiór znaków w kodzie
  Przykład: wszystkie trójliterowe skróty nazw portów lotniczych
- **kodować** *(to code)* — przedstawiać dane lub program komputerowy w postaci umownej umożliwiającej zaakceptowanie przez urządzenie przetwarzające dane

04.03. znaki graficzne *(graphic characters)*

- **symbol graficzny** *(graphic, graphic symbol)* — symbol tworzony w takich procesach, jak pisanie ręczne, rysowanie lub drukowanie
- **znak graficzny** *(graphic character)* — znak nie będący znakiem sterującym, reprezentowany zwykle przez symbol graficzny
- **litera** *(letter)* — znak graficzny, który użyty oddzielnie lub łącznie z innymi znakami oznacza przede wszystkim w języku pisanym jeden lub więcej elementów dźwiękowych języka mówionego. Literami nie są znaki diakrytyczne użyte samodzielnie oraz znaki przestankowe
- **cyfra, znak numeryczny** *(digit, numeric character)* — znak graficzny przedstawiający liczbę całkowitą
  Przykład: jeden ze znaków 0 do 9
- **cyfra dziesiętna** *(decimal digit)* — jedna z cyfr 0 do 9 używanych w dziesiętnym systemie liczbowym

- **cyfra binarna, bit** *(binary digit, bit)* — jedna z cyfr 0 oraz 1 używanych w binarnym systemie liczbowym
- **znak binarny, bit** *(binary character, bit)* — jeden ze znaków zbioru składającego się z dwu znaków
  Przykład: cyfra binarna
- **spacja, SP** *(space, SP)* — znak przedstawiający zwykle puste miejsce w ciągu symboli graficznych
  Uwagi:
  1. spacja jakkolwiek nie jest znakiem sterującym, to jednak spełnia funkcję równorzędną z formatyzatorem, powodując drukowanie lub wyświetlanie przesunięcia pozycji bez tworzenia wydruku lub wyświetlania jakiegokolwiek symbolu graficznego
  2. podobnie spacja może spełniać funkcję równoważną do separatora informacji
- **znak specjalny** *(special character)* — znak graficzny w zbiorze znaków, który nie jest literą, cyfrą ani spacją
- **znak sterujący** *(control character)* — znak, którego pojawienie się w określonym kontekście inicjuje, modyfikuje lub wstrzymuje funkcję sterowania.

04.06. formatyzatory *(format effectors)*

- **format** *(format)* — rozmieszczenie lub układ danych na nośniku
- **fomatyzator** *(format effector, FE)* — dowolny znak sterujący używany do sterowania ustawieniem położenia danych drukowanych, wyświetlanych lub rejestrowanych
- **znak przesuwu formularza** *(form feed character, FF)* — formatyzator powodujący wydrukowanie lub wyświetlenie pozycji celem jej przesunięcia na z góry określony pierwszy wiersz na następnym formularzu, następnej stronie lub ich odpowiedniku
- **cofacz** *(backspace, backspace charakter, BS)* — formatyzator powodujący wydrukowanie lub wyświetlenie przesunięcia o jedną pozycję wstecz wiersza bez wydrukowania lub wyświetlenia jakiegokolwiek symbolu graficznego
- **znak powrotu wózka** *(carriage return character, CR)* — formatyzator powodujący wydrukowanie lub wyświetlenie przesunięcia na pierwszą pozycję w tym samym wierszu
- **znak zmiany wiersza** *(line feed character, LF)* — formatyzator powodujący wydrukowanie lub wyświetlenie przesunięcia pozycji odpowiadającego jej położenia w wierszu następnym
- **znak nowego wiersza** *(new line character, NL)* — formatyzator powodujący wydrukowanie lub wyświetlenie przesunięcia do pierwszej pozycji w wierszu następnym
- **znak tabulacji poziomej** *(horizontal tabulation character, HT)* — formatyzator spowodujący wydrukowanie lub wyświetlenie przesunięcia wprzód do następnego ciągu z góry określonych pozycji w tym samym wierszu
- **znak tabulacji pionowej** *(vertical tabulation character, VT)* — formatyzator powodujący wydrukowanie lub wyświetlenie przesunięcia pozycji odpowiadającego jej położenia w następnym z ciągu zgóry określonych wierszy

Władysław Klepacz

SZTUKA KOMPUTEROWA

Komputery w muzyce (3)

W poprzednich dwu artykułach drukowanych pod hasłem „Sztuka komputerowa" zajmowaliśmy się zastosowaniem maszyn cyfrowych do prac pomocniczych w muzyce, do sterowania elektronicznym sprzętem muzycznym i zasadami użycia ich w procesach syntezy dźwięku. W tym numerze omówimy bardziej zaawansowane prace nad komputerową syntezą dźwięku i to, co najbardziej w tym temacie interesujące — próby włączenia komputerów w komponowanie muzyki.

Autorem najbardziej zaawnsowanych badań jest amerykański naukowiec Max V. Matthews. Rozpoczął on swoje prace z początkiem lat szcześćdziesiątych, pierwsze wyniki opublikował w 1963 r. w listopadowym numerze czasopisma SCIENCE pod tytułem "The Digital Computer as a Musical Instrument". Dla syntezy dźwięku Matthews zaprojektował komputerowy system MUSIC, którego kolejnymi wersjami zajmował się przez następne lata. **Tak właśnie powstał bardzo udany, użytkowany przez bez mała 5 lat system MUSIC IV działający na komputerze IBM 1094.** Nowinki techniki komputerowej, a zwłaszcza powstanie pod koniec ubiegłej dekady maszyn cyfrowych trzeciej generacji, skłoniły Matthewsa do dalszych zmian. Opracował on w latach 1967—68 system MUSIC V będący rozszerzoną adaptacją MUSIC IV dla potrzeb komputera trzeciej generacji GENERAL ELECTRIC 635. Teoretyczne podstawy komputerowej syntezy dźwięku i szczegółowy opis MUSIC V podał Matthews w prawie dwustustronicowej książce „The Technology of Computer Music", którą napisał razem ze swoimi współpracownikami J. Millerem, F. Moorem, J. Piercem i J. Rissetem. W 1969 roku wydał ją Massachusetts Institute of Technology.

System MUSIC V zaprogramowany został w języku FORTRAN IV, dzięki czemu może funkcjonować na każdej niemal maszynie cyfrowej. Program syntezy dźwięku układany samodzielnie przez komputer nazwano „orkiestrą". Składa się on z różnych podprogramów, które z kolei Matthews określił mianem „instrumentów". Każdy z podprogramów — „instrumentów" kieruje zestawem generatorów (mogą w nim być oscylatory, generatory szumów, generatory impulsów i przebiegów prostokątnych). Kompozytor przekazuje komputerowi nie tylko opis melodii, ale i skład zestawu dla każdego instrumentu (typy generatorów i sposób połączeń między nimi).

Synteza dźwięku obejmuje trzy etapy. W pierwszym maszyna odczytuje polecenia kompozytora podawane zwykle w postaci kart.

Są to „karty nut" — żądania syntezy określonej nuty — zawierające numer instrumentu, moment rozpoczęcia syntezy nuty, czas jej trwania i inne dane

Dochodzą do tego karty instrukcyjne, zezwalające maszynie na samodzielne tworzenie kart nut i karty sterujące wszystkimi pozostałymi operacjami komputera.

W drugim etapie maszyna porządkuje wszystkie karty nut zgodnie z kolejnością ich momentów początkowych i przygotowuje od odtwarzania dźwięku. Niektóre z zapisanych na kartach parametrów mogą być wówczas modyfikowane przez wewnętrzne programy maszyny, które korygują sąsiadujące z sobą dźwięki oraz ustalają zależności czasowe między instrumentami dostosowując je do przyzwyczajeń słuchaczy.

Etap trzeci obejmuje odczytywanie uporządkowanych w etapie drugim kart nutowych. Przed syntezą każdego dźwięku parametry jego przekazywane są do odpowiedniego instrumentu, który włączany jest na określony czas trwania. Prąd wychodzący z generatorów instrumentów podawany jest na głośniki, a powstałe efekty akustyczne zapisywane są na taśmie magnetofonowej.

Niemal wszystkie prace wykonawcze i znaczna część kompozytorskich zostały, jak widać, przejęte w systemie MUSIC V przez komputer. Co prawda, **przy dużej liczbie danych nawet maszyna cyfrowa nie umie natychmiast podawać rezultatów — przetwarzanie kart i proces syntezy trwa zbyt długo. Ale, jak stwierdził Matthews: „chociaż dłuży się godzina oczekiwania na komputerowy rezultat, cóż to ma za znaczenie, skoro jesteś w domu i śpisz, podczas gdy maszyna opracowuje twój problem".**

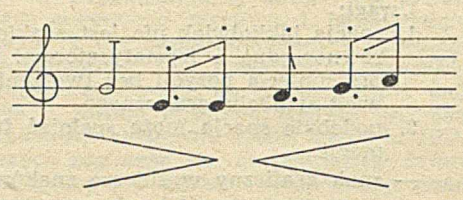
Dla przybliżenia programowanej syntezy dźwięku przez komputer w systemie MUSIC V, pokażemy jeszcze na bardzo uproszczonym przykładzie zasadę przejścia od zapisu nutowego do programu w języku FORTRAN, Rysunek la podaje konwencjonalny zapis dźwięków przeznaczonych do zsyntetyzowania. Na rysunku 1b widzimy schemat blokowy instrumentu, który ma wykonać te dźwięki. Instrument ów składa się z dwuwejściowego generatora i urządzeń wyjściowych.

Wejście *A1* generatora ustala amplitudę funkcji *u(t)*, czyli *U1*, wejście *A2* decyduje o częstotliwości tej funkcji. Kształt wytwarzanego przez generator przebiegu określa funkcja *F1* przedstawiona na rys. 1c.

Program odpowiadający tej sytuacji znajdziemy na rys. 1d. Instrukcja 1 sygnalizuje fakt wprowadzenia do gry na samym początku (w czasie „O") instrumentu naszego o numerze 1. Instrukcja 2 precyzuje go, jako oscylator o wejściach A1 i A, wyjściu U1 i przebiegu funkcji F1. END kończy blok programu określający instrumenty i pozwala na opis funkcji F1 w instrukcji 4.

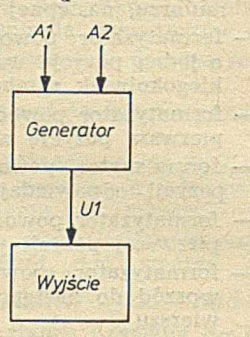
Instrukcje NUT od 5 do 10 wprowadzają kolejne nuty z rys. 1a.

Pierwsza liczba po słowie NUT, precyzującym rodzaj instrukcji, podaje czas rozpoczęcia danej nuty liczony w sekundach od początku kompozycji. Druga liczba oznacza numer instrumentu, na którym nuta ma być grana (w naszym przypadku jest tylko jeden instrument). Czas trwania nuty w sekundach podany jest na trzeciej pozycji. Następne liczbą są proporcjonalne do amplitudy i częstotliwości syntezowanych dźwięków. Instrukcja 11 kończy syntezę — wyłącza generator po 6 sekundach.

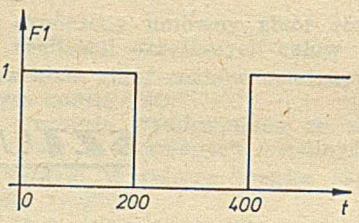


```
1.  INS ∅ 1
2.  GEN A1 A2 U1 F1
3.  END
4.  GEN 1∅∅  2∅∅ 14∅∅
5.  NUT 5∅   19∅   2∅∅  1∅
6.  NUT 2∅∅ 13∅   3∅∅  8
7.  NUT 24∅  11∅   7∅∅  8
8.  NUT 4∅∅ 13∅   6∅∅  9
9.  NUT 5∅∅ 13∅   4∅∅  1∅
10. NUT 53∅  11∅   2∅∅  11
11. KON 6∅∅
```

d



b.



c.

Rys. 1

Użycie komputerów do syntezy dźwięków ogromnie przyczyniło się do rozszerzenia możliwości kompozytorów. Mogą oni wywoływać efekty brzmieniowe, jakich nie sposób wydobywać z instrumentów tradycyjnych. Tak, np. nie istnieją skrzypce o strunach, których energia drgań od chwili pobudzenia nie maleje, a rośnie aż do pęknięcia struny na końcu każdego tonu. Taki dźwięk udaje się natomiast zaprogramować na komputerze. Jednak komputerowa synteza wymaga wielu jeszcze eksperymentów w zakresie psychoakustyki, elektroniki, muzykologii i informatyki. W badaniach tych współpracują z kompozytorami matematycy i specjaliści od maszyn cyfrowych. Rezultatem ich prac są nowe, coraz sprawniejsze metody syntezy.

Lejaren A. Hiller, profesor kompozycji Wydziału Muzyki Uniwersytetu w Buffalo, współdziała np. z Pierr'em Ruiz, matematykiem z Bell Telephone Laboratories, tworząc systemy zwiększające możliwości komputera dzięki odpowiednim operacjom matematycznym. Informacje na ten tema znaleźć można między innymi w artykule Hillera i Ruiza „Synthesing Musical Sounds by Solving the Vave Euqation for Vibrating Objects" opublikowanym w numerach 6 i 7 pisma JOURNAL of the AUDIO ENGINEERING SOCIETY z 1971 roku. W tym przypadku, efektem syntezy jest nie tylko nagranie zsyntezowanego dźwięku, ale i wykresy funkcji, która ten dźwięk wywołuje. Porównanie wykresu na kartce papieru z nagraniem na taśmie pozwala wychwycić istniejące między nimi zależności. Artykuł powyższy zawiera także wiele cennych uwag ogólnych: znajdujemy tam, między innymi, propozycję podziału procesów syntezy dźwięku na cztery kategorie.

* * *

Ostatnią z ról, jaką odgrywają komputery w tworzeniu muzyki — po sterowaniu sprzętem elektronicznym i syntezie — jest rola kompozytora. Roli tej „podjęły się" maszyny cyfrowe, mające pewne oparcie w matematyce, a zwłaszcza w takich jej gałęziach, jak kombinatoryka i statystyka matematyczna. Matematykę starano się zresztą zaprząc do procesu kompononia, zanim jeszcze ktokolwiek pomyślał o elektronice.

Współczesne nam prace na ten temat trzeba uznać raczej za kontynuację niż za działalność nowatorską i przez szacunek dla historii należy wspomnieć o prekursorach. W Oxford Companion to Music jest nawet odrębny dział poświęcony mechanizmom i systemom komponującym. Tam właśnie możemy przeczytać słowa, które brzmią dumnie: „Od czasu do czasu pojawiają się metody komponowania bez wysiłku; są one jedną z powracających osobliwości muzycznego życia".

Książką, która po dziś dzień wzbudza największą sensację wokół kombinatorycznego tworzenia muzyki, jest „Musikalisches Würfespiel". Ukazała się ona jednocześnie w Amsterdamie i Berlinie w 1792 roku, wkrótce po śmierci Mozarta (umarł w grudniu 1791 roku). Dlatego zapewne przypisuje się jej autorstwo Mozartowi, który chętnie rozwiązywał matematyczne łamigłówki i pozostawił w rękopisach uwagi dotyczące możliwości zestawiania elementów utworu muzycznego. Wątpliwe jednak, aby Mozart, nękany chorobą i kłopotami finansowymi (pochowano go jako biedaka w zbiorowym grobie) zdolny był poświęcić tyle czasu i energii na pisanie tak poważnego dzieła. Zaprzecza temu zresztą większość uczniów Mozarta. Mimo to połączona z nazwiskiem Mozarta „Musikalisches Würfespiel" zdobyła sobie niezwykłą popularność; tłumaczono ją na języki obce i wielokrotnie wznawiano.

Sposób komponowania, opisywany w „Musikalisches Würfespiel", opierał się na 16 rzutach dwiema kostkami i kartach, które interpretowały wynik rzutu. System zapewniał ponadto zachowanie reguł przyjętych w strukturze danego utworu i gwarantował aż 11^{14} różnych wyników. Późniejsze prace wniosły niewiele nowych pomysłów, starano się jedynie pobić rekord 11^{14} rezultatów. W wieku pary i elektryczności zrodziło się jednak sporo nadających się do przyjęcia projektów maszyn do komponowania, które wzbudzały i zachwyt, i nieuf-

W Studio muzyki elektronowej

ność. Gdy w 1824 roku zaprezentowano takie urządzenie w Paryżu, powołano komisję złożoną z członków Akademii do zbadania jego autentyczności. Były to zbudowane przez Holendra M. Winkela, umiejące samodzielnie przestrajać się i tworzyć własne melodie organy, nazwane Componium.

Jednocześnie rozwijały się teorie matematyczne, opisujące zjawiska fizyczne, które dostarczyły kompozytorom istotnych materiałów o samej naturze dźwięku. Wymienić tu koniecznie trzeba prace znakomitego francuskiego matematyka Jeana Fourier'a, a zwłaszcza podany przez niego w 1807 roku wzór określający rozkład funkcji okresowej na szereg trygonometryczny. Za pomocą tego wzoru można dla potrzeb muzyki przedstawić funkcję jako sumę nieskończonej liczby drgań harmonicznych o określonych amplitudach, przesunięciach fazy i okresach. Szereg Fourier'a pozwala rozwiązywać równania różniczkowe, między innymi, równanie drgającej struny, które w 1774 roku przedstawił d'Alambert. Matematycy naszego stulecia mogli już czerpać ze znacznego dorobku, zarówno w teorii, jak i w praktyce, poznawać zalety i niedostatki rozmaitych podejść do zadań kompozycyjnych oraz szans ich realizacji w samodzielnie tworzących urządzeniach. W 1940 roku Joseph Schillinger, matematyk z Columbia University w broszurze pt. „Kaleidophone" zaprezentował własne algorytmy układania muzyki. Metoda ta okazała się na tyle przydatna, że zastosował ją George Gershwin przy pisaniu opery „Porgy and Bess". Opis tej metody w języku polskim dokonany został przez Z. Piotrowskiego w numerze 8 „Ruchu Muzycznego" z 1973 roku.

Do czynności kompozytorskich zaczęto włączać nowo powstające gałęzie wiedzy takie chociażby, jak stosowana od połowy lat pięćdziesiątych teoria informacji. Chemik R. C. Pinkerton opisał jej użycie w drugim numerze z 1956 roku pisma „Scientific American"; mówi jak się nią posługiwać przy rozstrzyganiu kształtu utworu muzycznego. Rzucanie monetą — orzeł czy reszka — decydowało o wyborze drogi na sieci graficznej — Pinkerton nazwał ją „wytwarzaczem banalnych tonów".

Zwolennicy wprowadzenia matematyki do twórczości muzycznej ery przedelektronicznej mieli jednak dość trudną sytuację ze względu na ogromną dysproporcję między wagą koncepcji i opisów matematycznych a ograniczonymi umiejętnościami sprzętu, jakim dysponowali. Najbardziej rewolucyjne pomysły musiały ulec spłaszczeniu, gdy przy realizacji używano fortepianu i kości do gry. Dopiero zastąpienie instrumentów sprzętem elektronicznym, a monety — komputerem pozwoliło wrócić do dawnych idei, nadać im świeżość, wydobyć z nich wszystkie walory, zgodne z ich potencjalnymi możliwościami.

Po raz pierwszy wykazał to szkocki matematyk T. H. O'Beirne, który dokonał komputerowych nagrań stosując zasady podane w „Musikalisches Würfelspiel". Na ślad tej książki natrafił O'Beirne szukając dawnych rozrywek matematycznych, którymi się pasjonował, a nawet w 1965 roku, nakładem Oxford University Press, wydał o tym książkę „Puzzles and Paradoxes". **O'Beirne postanowił wypróbować metodę, przypisywaną Mozartowi, na maszynie cyfrowej należącej do firmy w której wówczas pracował Barr and Strond w Glasgow. Był to zbudowany na początku lat sześćdziesiątych niewielki i stosunkowo powolny komputer nazwany SOLIDAC. Mimo nie najlepszej jakości maszyny, program O'Beirnego został uruchomiony, dając dość ciekawą muzykę podobną w brzmieniu do tonów klarnetu.** Nagrano ją na płytę długogrającą, która ukazała się na rynku w 1967 roku, zaś doświadczenia swoje opisał O'Beirne w artykule „From Mozart to Bagpipe with a Small Computer", opublikowanym w 1971 roku. Zainteresowania muzyczne nie oderwały O'Beirnena od matematyki skoro ogłosił, iż wyśle półgodzinne kasetowe nagranie SOLIDACA każdemu, kto nadeśle 10 dolarów na jego domowy adres (na wszelki wypadek podaję ten adres: 8 Rosslyn Terrace, Glasgow G12 9NB, Scotland).

Zanim jednak użyto komputerów, korzystano z usług powstającego sprzętu elektronicznego. I tak w 1951 roku duży rozgłos zdobyła interpretacja utworu zatytułowanego „Imaginary Landscape No 4". Dwóch wykonawców grało ... na odbiornikach radiowych.

Kręcąc gałkami zmieniali stacje i natężenie głosu w myśl ogólnych instrukcji, które otrzymali w postaci algorytmu. Doznania słuchaczy zależały jednak w znacznej mierze od przypadku, czyli od tego, jaka spośród odbieranych w danym miejscu radiostacji nadawała jaki materiał dźwiękowy. Inicjatorem takiego podejścia był John Cage, który stworzył pierwszy z serii utworów „Imaginary Landscape" przed 1940 rokiem, stosując w nim m.in. gramofony i generatory częstotliwości.

Logika maszyny cyfrowej, jej wewnętrzna organizacja jest sprecyzowana do najmniejszego detalu. Zastosowanie komputera wymaga zatem dokładnego określenia czynności, jakie ma wykonać, ułożenia ich w algorytmy i zaprogramowania. Aby maszyna sprostała funkcjom kompozytorskim, należy sformalizować muzykę, którą stworzy. Naprzeciw tym potrzebom wyszedł serializm i punktualizm. Izolowanie brzmień, serializowanie barwy, rytmu, dynamiki dźwięku i artykulacji pojawiające się w dziełach Schönberga, Boulesa, Stockausena, Weberna, entuzjasty elektroniki Miltona Babbitta ułatwiały ujęcie algorytmiczne. Cóż dziwnego, że pierwsze eksperymenty mające na celu wprowadzenie maszyn cyfrowych do awangardowych kompozycji dotyczyły właśnie muzyki serialnej?

Reakcją na sztywne reguły serializmu stał się kierunek nazwany aleatoryzmem, oparty na krańcowo różnych założeniach. Kompozycja według tych założeń musi być dokonywana na zasadach przypadkowych, zaś wykonanie dopuszcza improwizację wszystkich szczegółów. Ideowych przodków aleatoryzmu szukać zatem wypada właśnie pośród wcześniej opisywanych metod zatrudniających los do układania muzyki. Zamiast oczek na wyrzucanych kostkach do gry, numerów na obwodzie bączka, czy orła lub reszki, zaczęła decydować o przypadku wyrocznia komputerowa. Maszyna cyfrowa może spełniać funkcję bardzo szybkiego generatora nieskończenie długich ciągów liczb losowych, otrzymując je dzięki odpowiednim operacjom matematycznym (toteż poprawniej byłoby mówić o ciągach liczb pseudolosowych). Mogą to być liczby całkiem przypadkowe — prawdopodobieństwo ich wystąpienia będzie takie samo dla każdej z liczb. Jeśli jednak odpowiednio zaprogramujemy komputer, to otrzymamy ciągi, w których udaje się uzyskać dowolnie przyjęty rozkład prawdopodobieństwa wstępowania liczb z założonego zbioru. O programowaniu i testowaniu komputerowym liczb losowych napisano już wiele: poświęcona jest temu np. książka Ryszarda Zielińskiego —

„Generatory liczb losowych" wydana przez WNT w 1972 roku.

Czy wyobrażenie sobie, że ciąg liczb, który reprezentuje utwór muzyczny, jest wynikiem nadmiaru fantazji?. Przecież, upraszczając, każda melodia stanowi jakąś kombinację skończonej liczby dyskretnych elementów. Jeśli na przykład umówimy się, że pierwsza liczba ciągu określa melodię, druga — czas jej trwania, a trzecia — zestaw użytych instrumentów, to takie trójki losowych liczb wskazywać będą na szanse urozmaicenia wieczoru orkiestrze, która zna pięć melodii i występuje na dancingu. Grając je w różnym tempie i układach, być może, sprosta zadaniu, nie nudząc publiczności. Przyjmijmy dalej, że następne liczby ciągu precyzują podział utworu na części, określają te części coraz bardziej dokładnie, osiągając wreszcie poziom, na którym opisywane są dźwięki pojedyncze. Dość daleko od początku ciągu będzie się zatem znajdowała spora grupa liczb losowych podzielonych na serie, a każda z tych serii określać będzie wartości wszystkich parametrów charakteryzujących kolejny dźwięk. Ciąg liczb będzie więc jednoznacznie definiował utwór muzyczny, począwszy od jego cech najogólniejszych, a skończywszy na bardzo drobnych detalach. Ale chociaż podobny zapis może, przy dokładnym opisaniu cech liczbami, okazać się znacznie precyzyjniejszy, niż klasyczna partytura, to jednak trudno sobie wyobrazić pianistę grającego na koncercie z rolki papieru, na której dokonano liczbowego opisu melodii. Forma taka trafia natomiast znakomicie do instrumentów elektronicznych, sterowanych przez komputer. Co więcej, **maszyna pamiętając kilka melodii w opisach cyfrowych może tworzyć podobne, ale różniące się w szczegółach ciągi; ciągi te, prowadzone do instrumentów, dadzą nowe kompozycje, które będą przypominały zapamiętane utwory. Jeśli zezwolimy komputerowi na generowanie ciągów liczb losowych, wówczas, praktycznie rzecz biorąc, przekażemy mu wszystkie decyzje kompozytorskie, otrzymując przypadkowe melodie o przypadkowej strukturze i przypadkowo dobieranych dźwiękach.**

Załóżmy, że istnieje maszyna, która potrafi wygenerować wszystkie możliwe ciągi, czyli wszystkie kombinacje różnych cech dzieła muzycznego. Po wykonaniu tych ciągów przez instrumenty elektroniczne i nagraniu uzyskamy taśmotekę z całkowitym zbiorem możliwych kiedykolwiek do skomponowania utworów. Większość tych nagrań nie miałaby absolutnie żadnej wartości, na pewno jednak musiałyby się tam znaleźć wszystkie zapisane dotychczas dzieła i te, które zostaną skomponowane w przyszłości.

Powstanie podobnej taśmoteki nie jest oczywiście możliwe ani obecnie, ani prawdopodobnie nigdy. Technika nie zbliży się chyba do poziomu zapewniającego realizację takiego zamierzenia. Gdyby go nawet osiągnęła, to nie starczyłoby ludzi do przesłuchania wszystkich nagrań i podzielenia ich na całkiem bezsensowne, na już stworzone przez Bacha, Chopina i innych klasyków, na muzykę operową, lekką, jazz. Tak, aby pozostawić jedynie zbiór świeżych melodii skomponowanych przez komputer, a ponadto zgodnych z naszym odczuciem estetycznym. Owych melodii mielibyśmy w taśmotece tak znikomy procent (choć ich bezwzględna liczba byłaby wcale pokaźna), że ten sposób ich znajdowania nie zdałby z pewnością egzaminu.

Pewnym wyjściem z sytuacji byłoby ograniczenie kombinacji i przekazanie naszych kryteriów estetycznych maszynie, która automatycznie odrzucałaby zestawy nie nadające się, według naszych kryteriów, do przyjęcia. Taka jest właśnie mniej więcej istota współczesnych eksperymentów. **Kompozytorzy, programując maszynę, nie zrzekają się władzy nad częścią parametrów powstającego utworu, ograniczają ciąg liczb losowych, narzucają własne zasady korzystania z odkrywczej roli przypadku. Zazwyczaj też nie zezwalają komputerom na tworzenie pełnych fragmentów. Słuchając dźwięków generowanych przez maszyny, szukają ciekawszych zestawień i czerpią stąd inspirację do własnych opracowań.**

Na zupełny przypadek zdają się rzadko i to starają się go usprawiedliwić względami pozamuzycznymi.

Tak postąpił w 1946 roku Brazylijczyk Heiter Villa-Lobos, wymyślając „Muzykę Nowego Jorku". Naniósł on na kartkę kratkowanego papieru panoramę Nowego Jorku, a następnie współrzędne sylwetek drapaczy chmur zapisał na papierze nutowym.

Niemal każdy z wykorzystujących maszyny kompozytorów robi to w odmienny sposób, stosując własne metody. Będziemy mówić o nich za miesiąc. Ocena wartości tych eksperymentów jest dość trudna i właściwie powinno się jej dokonywać po wysłuchaniu rezultatów muzycznych.

Marek Hołyński

PROBLEMATYKA BAZY DANYCH

Mechanizmy opisu bazy danych

Mechanizmy opisu danych systemu zarządzania bazą danych stanowią decydujący element oceny możliwości jego wykorzystania w poszczególnych klasach zastosowań.

Podstawowymi elementami opisu bazy danych przyjętymi w Uniwersalnym Systemie Zarządzania Bazą Danych są:

- opis danych
- opis pamięci
- cząstkowy opis danych.

Wyraźny podział pomiędzy strukturą danych a strukturą pamięci przyjęty w USZBD oraz przyjęcie koncepcji cząstkowego opisu danych (subschemat) pozwala na uzyskanie niezależności danych od programów użytkowych w zakresie:

- fizycznego odwzorowania struktury danych
  — struktura pamięci
- struktury danych znajdujących się poza polem widzenia użytkownika bazy danych.

Realizacja poszczególnych elementów opisu bazy danych została oparta o trzy niezależne języki:

- Język opisu danych — schemat
- Język opisu pamięci
- Język opisu danych — subschemat.

Każdy z tych języków jest niezależny od przyjętych dla systemu bazowych języków programowania (COBOL, PL/1) przy czym:

- JOD-schemat stanowi implementację raportu DDLC 1973
- JOP został zaprojektowany przez zespół realizujący prace nad USZBD
- JOD-subschemat stanowi ujednoliconą wersję dla obu bazowych języków programowania opartą o zasady składni DDLC oraz elementy specyfikacji języka subschematu zawartej w raporcie DBTG 1971.

Efektem translacji języków jest zapamiętany opis bazy danych odwzorowany jako struktura sieciowa i wykorzystywany przez procedury zarządzania bazą danych obsługujące funkcje dostępu definiowane w Języku Manipulacji Danymi.

Języki są realizowane w oparciu o jednolite zasady składni opartej o trzy podstawowe konstrukcje języka:

- zdanie
- podzdanie
- klauzula.

Przyjęto następujące zasady notacji:

- Elementy klauzuli składają się z dużych liter, małych liter, symboli specjalnych i znaków specjalnych
- Wszystkie podkreślone słowa złożone z dużych liter są obowiązkowe w danym formacie klauzuli
- Słowa złożone z dużych liter bez podkreślenia są opcjonalne w danym formacie klauzuli.
- Słowa złożone z małych liter są terminami podstawowymi, które muszą być zastąpione odpowiednimi nazwami lub wartościami.

Znaczenie nawiasów stosowanych w ogólnych formatach klauzul jest następujące:

[a b c] — co najmniej żadne wystąpienie
— co najwyżej jedno wystąpienie

{a b c} — co najmniej jedno wystąpienie
— co najwyżej jedno wystąpienie

‖a b c‖ — co najmniej jedno wystąpienie
— co najwyżej po jednym wystąpieniu każdego z elementów.

Ciąg kropek (...) oznacza, że dopuszczalne jest powtarzanie elementów formatu zawartych w bezpośrednio poprzedzającej ten ciąg parze nawiasów.

Przyjęty zbiór znaków obejmuje:
0, 1, ..., 9 — cyfry
A, B, ..., Z — litery
— spacja lub blanka
+ — znak plus
— — znak minus lub myślnik
, — przecinek
; — średnik
. — kropka lub kropka dziesiętna
„ — cudzysłów
(— lewy nawias
) — prawy nawias
$ — znak dolara
Symbole zarezerwowane:
= — znak równości
> — większy niż
< — mniejszy niż
/ — nawias
* — gwiazdka

Słowo języka jest ciągiem nie więcej niż 30 znaków. Każdy ze znaków może należeć do zbioru liter
{A, B, ..., Z} lub cyfr {1, 2, ..., 9}
oraz zawierać symbol specjalny '—' przy czym ten symbol nie może być pierwszym lub ostatnim znakiem słowa.

Słowa zarezerwowane języka stanowią:

- słowa kluczowe — słowo wymagane przez format klauzuli. W każdym opisywanym formacie takie słowa składają się z dużych liter i są podkreślone
- słowa opcjonalne — słowo może być wykorzystane w formacie klauzuli. Wystąpienie lub brak takiego słowa nie ma wpływu na przebieg procesu tłumaczenia klauzuli.

Słowa zarezerwowane nie mogą stanowić nazw definiowanych przez użytkownika.

Nazwa jest ciągiem dowolnych znaków z przyjętego zbioru znaków rozpoczynających się literą.

Przyjęto następujące typy nazw:

- nazwa-danej-bazy-danych
- nazwa-rekordu
- nazwa-obszaru
- nazwa-zbioru
- nazwa-indeksu
- procedura-bazy-danych
- funkcja-pomocnicza
- nazwa-schematu

Literał jest ciągiem znaków, przy czym jego wartość wynika z uporządkowania tych znaków.

Ciąg znaków tworzący literał musi być zawarty pomiędzy znakami cudzysłowu.

Wykorzystano następujące znaki interpunkcji:

- Jedna lub więcej kolejnych spacji, jeżeli nie są zawarte w komentarzu lub ograniczonym ciągu znaków, stanowią separator.
- Przecinek stanowi separator.
- Kropka jest znakiem ograniczającym zdanie lub podzdanie i jest obowiązkowa.
- Średnik może być wykorzystany jako znak ograniczający klauzulę.

Nazwa-danej-bazy-danych jest słowem definiowanym przez użytkownika nazywającym daną elementarną lub daną zbiorową. Definiowana dana elementarna lub zbiorowa nie musi być opisana w schemacie bazy danych.

Identyfikator-bazy-danych stanowi odwołanie do danej elementarnej lub danej zbiorowej zadeklarowanej w schemacie bazy danych. Składa się on z nazwy-danej-bazy-danych opatrzonej syntaktycznie poprawną kombinacją kwalifikatorów.

Format ogólny identyfikatora-bazy-danych

nazwa-danej-bazy-danych

[{OF / IN} nazwa — rekordu]

Język Opisu Danych

Schemat bazy danych opisany w JOD zawiera cztery typy zdań:

- Schemat
- Obszar
- Rekord
- Zbiór

przy czym zdanie Schemat stanowi identyfikację bazy danych a pozostałe trzy typy definiują poszczególne klasy elementów struktury danych.

Zdanie Schemat ma następującą strukturę

klauzula SCHEMAT
klauzula ON
klauzula PRIVACY

Format ogólny zdania SCHEMAT

Zdanie Schemat służy do przypisania nazwy do schematu bazy danych i zdefiniowania takich atrybutów, jak:

- blokada operacji na schemacie
- warunkowe wykonanie procedury bazy danych powodowane wystąpieniem zdefiniowanych w klauzuli ON operacji na schemacie.

Dopuszczalnymi operacjami na schemacie bazy danych są:

- wprowadzenie zmian do schematu (ALTER)
- kopiowanie całego lub części schematu w celu skonstruowania odpowiedniego subschematu (COPY)
- wydrukowanie zawartości schematu i tablic powiązań między jego elementami (DISPLAY)
- zmiana blokad dostępu zdefiniowanych w schemacie (LOCKS).

Zdanie Obszar służy do przypisania nazwy i atrybutów do obszaru bazy danych i ma następującą strukturę:

klauzula AREA
klauzula TEMPORARY
klauzula ON
klauzula PRIVACY

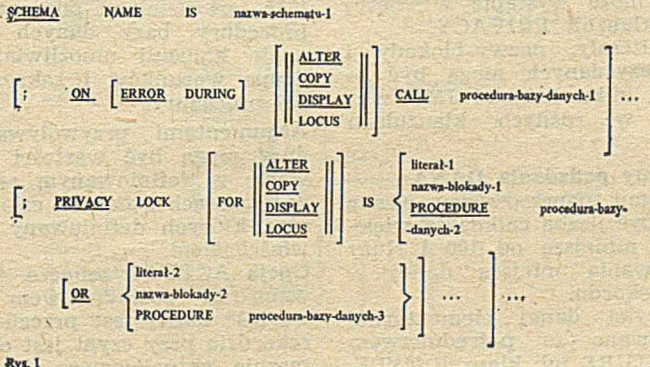
Format ogólny zdania OBSZAR

Nazwa Obszaru wyspecyfikowana w klauzuli AREA stanowi unikalną identyfikację obszaru w ramach bazy danych objętej schematem.

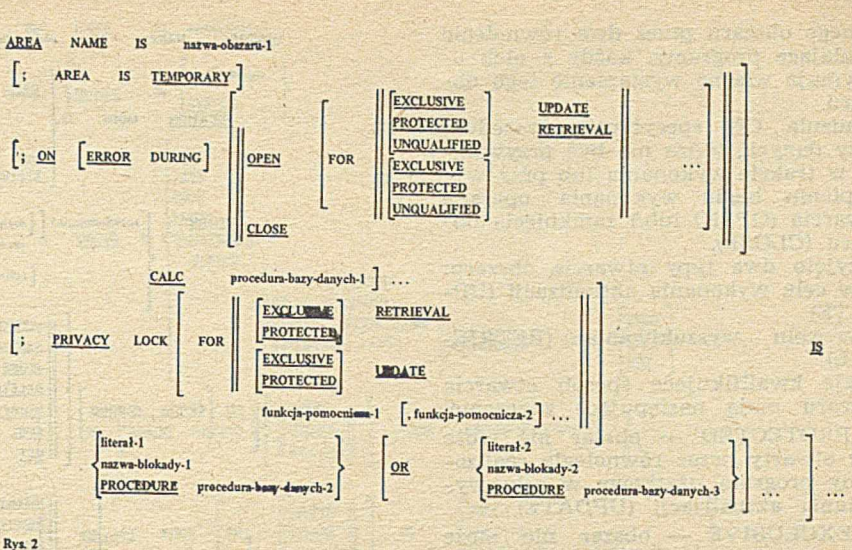
Klauzula TEMPORARY pozwala na definiowanie czasowego obszaru bazy danych tworzonego w momencie otwarcia go (OPEN) przez program użytkowy.

Obszar czasowy jest niszczony po wydaniu komendy JMD CLOSE przez wykorzystujący go program użytkowy.

Tak zdefiniowany obszar nie może być wspólnie wykorzystywany przez równolegle realizowane programy użytkowe. W przypadku otwarcia tego



Rys. 1



Rys. 2

samego obszaru przez dwa równolegle działające programy, każdy z nich otrzymuje własne wystąpienie tego obszaru.
Klauzula ON specyfikuje procedurę bazy danych, która ma być przywołana w trakcie wykonania lub przy wystąpieniu błędu wykonania operacji otwarcia (OPEN) lub/i zamknięcia obszaru (CLOSE).
Przyjęto dwa typy otwarcia obszaru:
- w celu wykonania aktualizacji (UPDATE)
- w celu wyszukiwania (RETRIEVAL).

Opcje kwalifikujące sposób otwarcia obszaru mają następujące znaczenie:
- PROTECTED — obszar nie może być otwarty przez równolegle realizowany program użytkowy w celu wykonania aktualizacji (UPDATE)
- EXCLUSIVE — obszar nie może być otwarty przez równolegle realizowany program użytkowy.

Klauzula PRIVACY definiuje blokady na poszczególne warianty otwarcia obszaru oraz wykonanie funkcji pomocniczych (reorganizacja, zbieranie statystyk, diagnostyka) na tym obszarze.

Każdy z obszarów bazy danych musi być zdefiniowany odrębnym zdaniem Obszar.

Zdanie Rekord jest najbardziej rozbudowanym zdaniem JOD i służy do przypisania nazwy oraz odpowiednich atrybutów do rekordu i zawartych w nim danych.

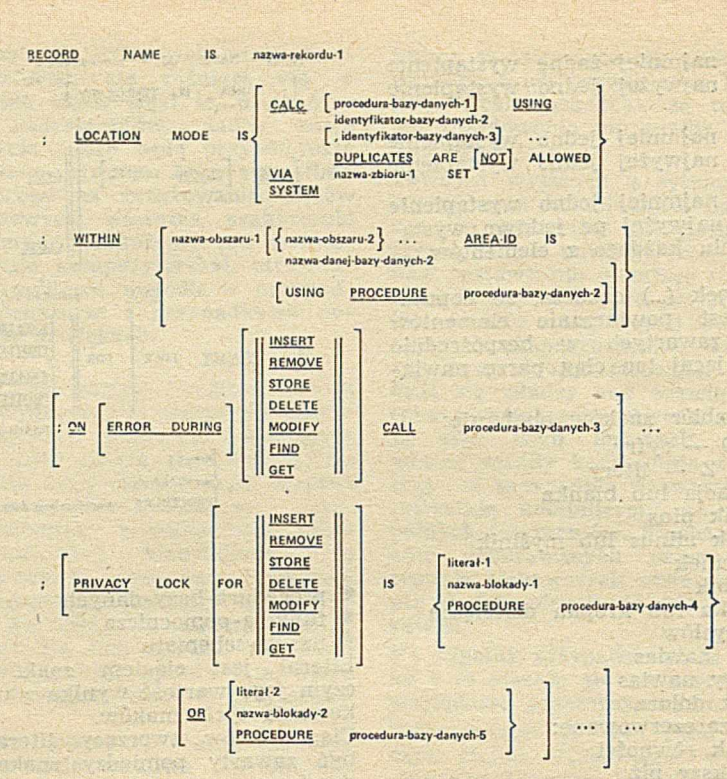
Szkielet zdania Rekord
Podzdanie Rekord
[Podzdanie Dana]...
Struktura zdania jest następująca:
Podzdanie Rekord
- klauzula LOCATION
- klauzula WITHIN
- klauzula ON
- klauzula PRIVACY

Podzdanie Dana
- klauzula PICTURE
- klauzula TYPE
- kluzula OCCURS
- klauzula RESULT
- klauzula SOURCE
- klauzula CHECK
- klauzula ENCODING/DECODING
- klauzula ON
- klauzula PRIVACY

Format ogólny podzdania Rekord

Klauzula RECORD przypisuje unikalną nazwę do definiowanego w schemacie typu rekordu. Przynajmniej jeden typ rekordu musi być zdefiniowany w schemacie. Zasady umieszczania rekordu w bazie danych czyli sposób przypisania klucza bazy danych do rekordu są definiowane w klauzuli LOCATION MODE. Opcje klauzuli umożliwiają wykorzystanie dwóch sposobów zapisania rekordu w bazie danych; metoda randomizacji specyfikowana za pośrednictwem opcji CALC oraz metoda umieszczania w strukturze poprzez nazwany w opcji VIA zbiór.

Używane w opcji CALC identyfikatory-bazy-danych stanowią klucze randomizacji i muszą być zdefiniowane jako dane elementarne w danym typie rekordu.



Klauzula WITHIN jest wykorzystywana do specyfikacji obszarów bazy danych, w których są umieszczone wystąpienia danego typu rekordu oraz dla określenia wybierania odpowiedniego obszaru.
Klauzula WITHIN jest obowiązkowa a wymienione w niej obszary muszą być zdefiniowane w schemacie.
Klauzula ON służy do zdefiniowania procedury bazy danych, która ma zostać wywołana po wykonaniu określonej w tej klauzuli komendy Języka Manipulacji Danymi.
Opcja ON ERROR pozwala na włączanie wyspecyfikowanej komendy jedynie w sytuacji błędnego wykonania komendy JMD.
Klauzula ON stanowi bardzo mocny aparat pozwalający Administratorowi Bazy Danych na automatyczne włączanie własnych mechanizmów ochrony danych lub pomiarów eksploatacyjnych. Przykładem wykorzystania klauzuli ON może być następujący element opisu rekordu:
ON DELETE CALC zapis-mikrofilmowy;
Procedura = zapis mikrofilmowy = może spowodować wyprowadzenie określonego rekordu na drukarkę mikrofilmów.
Klauzula PRIVACY określa blokady wykonania na danym typie rekordu określonych komend JMD. Klauzula może być specyfikowana dla każdej z komend JMD jednak ta sama komenda nie może wystąpić w więcej niż jednej klauzuli PRIVACY.
Te same literały, nazwy-blokady i procedury-bazy-danych mogą być określone dla kilku komend JMD wymienionych w różnych klauzulach PRIVACY.

Format ogólny podzdania DANA

Numer-poziomu poprzedzający nazwę danej musi być liczbą całkowitą większą od Ø i mniejszą od 100 i służy do zdefiniowania miejsca danej w strukturze rekordu.
Charakterystyka danej elementarnej jest definiowana za pośrednictwem klauzuli PICTURE lub klauzuli TYPE.

Obraz danej określany za pośrednictwem klauzuli PICTURE ma charakter edycyjny i może zawierać oznaczenia znaków specjalnych (kropka dziesiętna, przecinek, znak liczby).

Klauzula TYPE służy do charakterystyki danych arytmetycznych oraz ciągów bitów lub znaków. Liczba-całkowita-1 i liczba-całkowita-2 służą do określania precyzji liczby a liczba-całkowita-3 jest specyfikacją długości definiowanego ciągu.

Opcja DATA-BASE-KEY jest wykorzystywana do opisywania danej zawierającej klucz bazy danych przy czym charakterystyka tej danej wynika z przyjętej w systemie konwencji konstruowania klucza bazy danych.

Klauzula OCCURS służy do definiowania wektora lub powtarzalnej grupy danych poprzez podanie liczby powtórzeń w ramach rekordu danej elementarnej lub grupy danych.

Liczba powtórzeń jest określana bezpośrednio poprzez podanie w klauzuli liczby-całkowitej-4 lub pośrednio poprzez umieszczenie identyfikatora-bazy-danych określającego daną zawierającą liczbę powtórzeń przy czym ta dana musi być zdefiniowana w tym samym rekordzie poprzedzając opis danej wykorzystujący klauzulę OCCURS.

Klauzula RESULT jest używana do opisu danej elementarnej, której wartość jest ustalana poprzez wykonanie procedury bazy danych przy czym opcje klauzuli umożliwiają zdefiniowanie warunków i zakresu działania tej procedury.

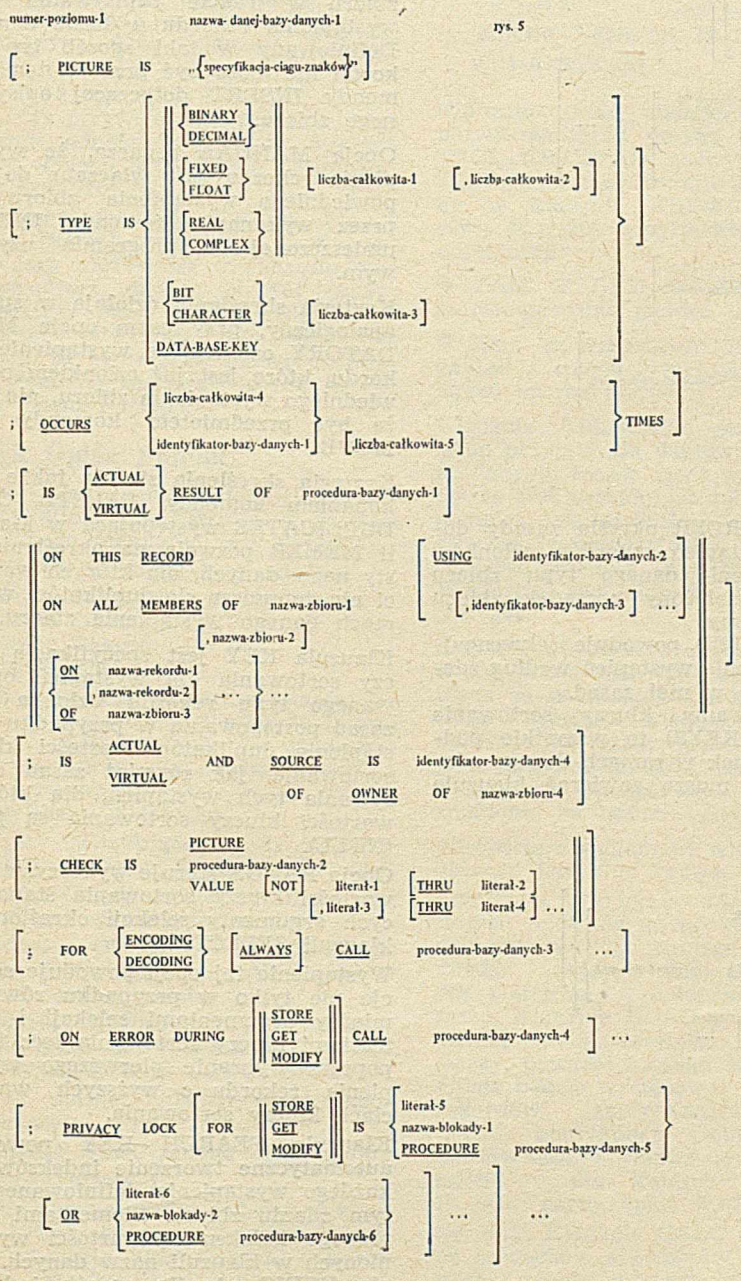
Argumentami przywoływanej procedury mogą być wartości danych zawarte w definiowanym rekordzie lub w rekordach będących członkami zbiorów, których definiowany rekord jest właścicielem.
Opcja ACTUAL oznacza, że otrzymywana za pośrednictwem procedury wartość danej jest przechowywana w rekordzie przy czym jest ona automatycznie aktualizowana jeżeli jakikol-

wiek z argumentów procedury ulegnie zmianie.

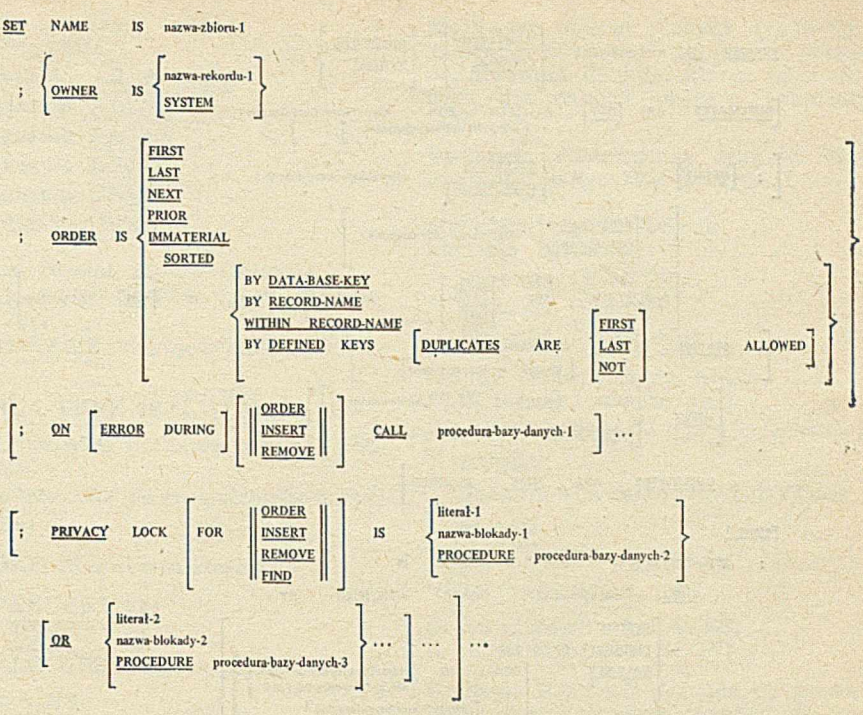
Opcja VIRTUAL powoduje każdorazowe wyliczanie wartości definiowanej w momencie podawania wystąpienia danego rekordu do programu użytkowego. W tym przypadku wartość danej elementarnej nie jest przechowywana w rekordzie.

Klauzula SOURCE służy do definiowania danej elementarnej, której wartość ma być taka sama jak wartość innej danej elementarnej przy czym opcje klauzuli pozwalają na specyfikację zasad utrzymania tej wartości przez system zarządzania bazą danych.

Rekord zawierający daną elementarną definiowaną przez klauzulę SOURCE musi być członkiem zbioru określonego w tej klauzuli a system jest odpowiedzialny (w przypadku opcji ACTUAL) za utrzymanie zgodności wartości definiowanej danej z wartością wskazanej w klauzuli danej stanowiącej element rekordu właściciela. Utrzymanie zgodności odpowiednich



Rys. 4



rys. 5

wartości jest realizowane poprzez automatyczne przenoszenie rekordu do odpowiedniego wystąpienia zbioru określonego w klauzuli.

Jeżeli jest wykorzystana opcja VIRTUAL, to wartość danej elementarnej nie jest przechowywana w rekordzie. Klauzula CHECK umożliwia blokadę konwersji wartości danej oraz specyfikuje procedurę kontroli wartości danej przywoływaną po każdorazowej zmianie tej wartości lub dodaniu jej do bazy danych.

Występująca w klauzuli opcja PICTURE oznacza zablokowanie możliwości konwersji danej pomiędzy schematem a subschematem czyli ta dana opisywana w subschemacie musi mieć identyczną charakterystykę.

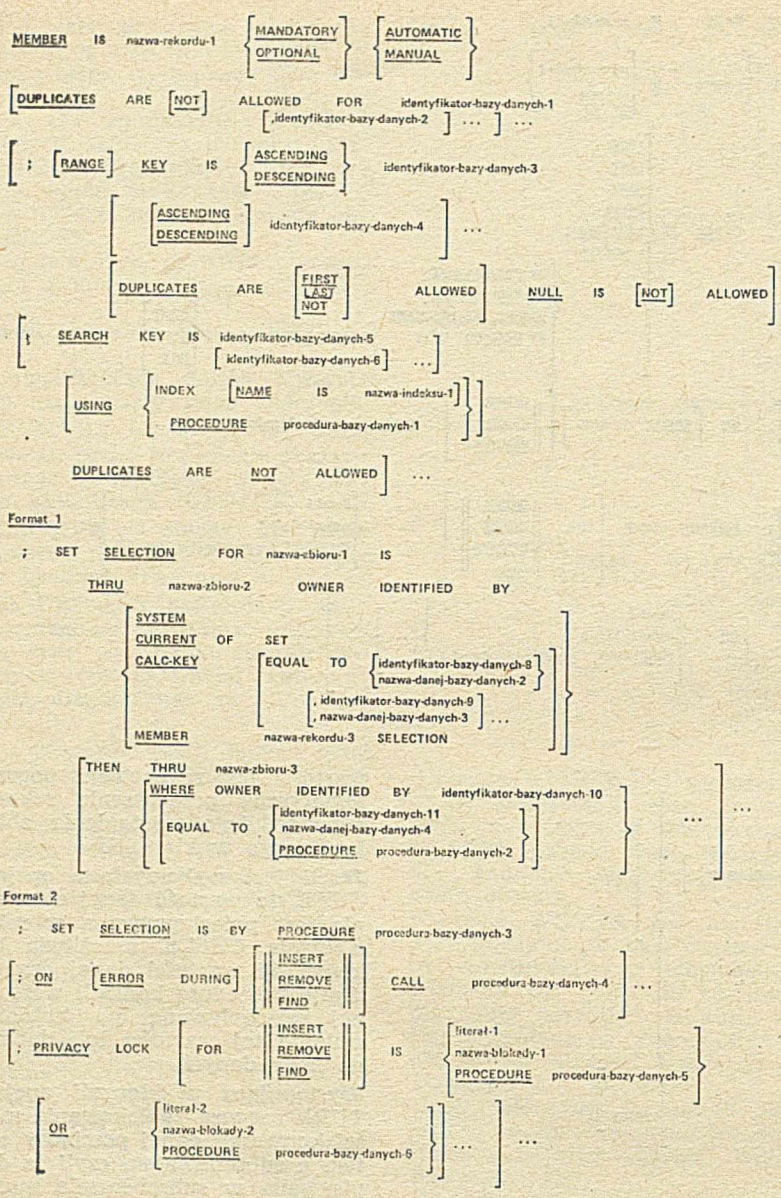
Opcja VALUE umożliwia definicję wymaganego zakresu wartości danej. Klauzula ENCODING/DECODING pozwala na określenie procedury kodowania/dekodowania wartości danej w trakcie każdorazowego pobierania lub aktualizacji tej wartości.

Klauzula ON i PRIVACY działają analogicznie do tych samych klauzul specyfikowanych na poziomie rekordu.

Zdanie Zbiór służy do przypisania nazwy i odpowiednich atrybutów do zbiorów stanowiących elementy struktury danych opisywanej schematem

Szkielet zdania Zbiór:
Podzdanie Zbiór
[Podzdanie Członek]...
Struktura podzdania Zbiór:
klauzula SET
- klauzula OWNER
- klauzula ORDER
- klauzula ON
- klauzula PRIVACY

Struktura podzdania Członek
klauzula MEMBER
- klauzula KEY
- klauzula SEARCH
- klauzula SELECTION
- klauzula PRIVACY

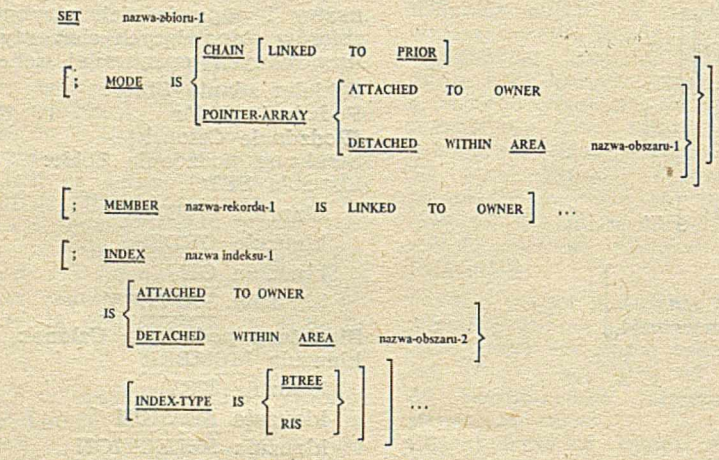


Format ogólny podzdania Zbiór

Klauzula SET jest przypisaniem unikalnej w ramach danego schematu nazwy do definiowania typu zbioru. Właściciel zbioru jest definiowany przy pomocy klauzuli OWNER przy czym użycie opcji SYSTEM oznacza, że opisujemy pojedynczy zbiór.

Pojedynczy zbiór ma tylko jedno wystąpienie i nie ma zdefiniowanego w schemacie rekordu partycypującego w nim w roli właściciela.

Klauzula ORDER określa zasady dopisania wystąpień rekordów członków do wystąpienia danego typu zbioru takie aby założony porządek zbioru był utrzymany.
Opcja SORTED powoduje sekwencyjne dopisywanie wystąpień według zdefiniowanych w niej zasad.
Jeżeli używamy kluczy sortowania (DEFINED KEYS) to wszystkie podzdania Członek w ramach danego zdania Zbioru muszą zawierać klauzulę KEY.



Rys. 7

Opcja DUPLICATES określa zasady postępowania w przypadku wystąpień rekordów zawierających takie same wartości zdefiniowanych kluczy sortowania.

Pozostałe opcje klauzuli określają logiczny punkt dopisania do zbioru w stosunku do położenia bieżącego rekordu zbioru (ostatnio wybrany rekord) lub końca i początku zbioru określonego przez położenie rekordu właściciela zbioru.

Format ogólny podzdania Członek

Klauzula MEMBER stanowi specyfikację nazwy typu rekordu, którego wystąpienia mogą być członkami wystąpień definiowanego w tym zdaniu zbioru.

Opcje klauzuli definiują zasady członkowstwa poprzez określenie zasad dopisywania (AUTOMATIC / MANUAL) oraz zasad skreślenia (MANDATORY / / OPTIONAL).

Opcja AUTOMATIC oznacza, że wystąpienie rekordu jest automatycznie włączone do wystąpienia tego typu zbioru w trakcie zapisywania tego wystąpienia rekordu w bazie danych. Definiowany w taki sposób typ rekordu nie może być przedmiotem komendy INSERT dotyczącej opisywanego zbioru.

Opcja MANUAL oznacza, że wystąpienie rekordu jest włączane do odpowiedniego wystąpienia zbioru poprzez wykonanie komendy INSERT umieszczonej w programie użytkowym.

Kryteria skreślenia działają w sposób analogiczny, przy czym opcja MANDATORY oznacza, że wystąpienie rekordu, które jest już członkiem odpowiedniego wystąpienia zbioru, nie może być przedmiotem komendy REMOVE.

Kryteria skreślenia sterują także wykonaniem komendy DELETE. Opcja DUPLICATES występująca w klauzuli MEMER pozwala na określenie listy nazw danych, dla których wartości nie dopuszcza się duplikatów w ramach danego wystąpienia zbioru.

Klauzula KEY jest specyfikacją kluczy sortowania dla wystąpień opisywanego typu rekordu Członka oraz zasad postępowania w przypadku wystąpienia duplikatów wartości kluczy sortowania, jak również zasad dopisywania tych wystąpień, dla których wartości kluczy sortowania są puste (NULL).

Opcja RANGE steruje wykorzystaniem wartości kluczy sortowania stanowiących argumenty selekcji określone w klauzuli SELECTION.

Wystąpienie tej opcji powoduje selekcje nie tylko w przypadku równości między argumentami selekcji i wartościami kluczy sortowania lecz także poprzez wybranie pierwszego wystąpienia rekordu o wyższych wartościach kluczy sortowania.

Klauzula SEARCH KEY powoduje automatyczne tworzenie indeksów dla każdego wystąpienia definiowanego w tym zdaniu zbioru. Elementami tworzonego indeksu są wartości wymienionych w klauzuli nazw danych. Opcja USING określa sposób indeksowania dla danego typu zbioru.

Zasady selekcji wystąpienia definiowanego typu zbioru wykonywanej w celu odszukania lub zapisania wystąpienia danego typu rekordu członka są określone przy pomocy klauzuli SELECTION.

Klauzula określa ścieżkę selekcji w strukturze danych bazy danych poprzez specyfikację kolejnych zbiorów przy czym początek ścieżki musi być unikalnie identyfikowany przez system (opcja CALC) lub proceduralnie wybrany przez program użytkowy przed podjęciem próby selekcji definiowanego zbioru (opcja CURRENT OF SET).

Opcja MEMBER oznacza, że odpowiednie wystąpienie zbioru stanowiącego początek ścieżki selekcji ma być wybierane zgodnie z zasadami określonymi w klauzuli SELECTION dla wymienionego typu członka tego zbioru.

Wybieranie następnych zbiorów występujących na ścieżce selekcji jest definiowane przez opcję THEN THRU, przy czym ostatnie wystąpienie opcji musi dotyczyć zbioru, który stanowi przedmiot selekcji czyli zbioru, który jest definiowany w zdaniu Zbiór zawierającym daną klauzulę SELECTION.

Format 2 klauzuli SELECTION pozwala na przywołanie procedury-bazy-danych odpowiedzialnej za selekcję odpowiedniego wystąpienia definiowanego typu zbioru.

Omówione powyżej elementy Języka Opisu Danych prezentują pełny zakres jego możliwości w zakresie opisu struktury danych objętej danym schematem bazy danych. Informacje sterujące odwzorowaniem struktury danych w strukturze pamięci stanowią elementy osobnego języka — Języka Opisu Pamięci.

Język Opisu Pamięci

Język Opisu Pamięci stanowi mechanizm definiowania struktury pamięci dla danego schematu bazy danych.

JOP zawiera cztery typy zdań:

- Zdanie Identyfikacji Struktury
- Zdanie Obszar
- Zdanie Rekord
- Zdanie Zbiór

Wymagane jest oddzielne zdanie dla każdego obszaru, typu rekordu i typu zbioru zdefiniowanych w schemacie bazy danych a dla danego schematu może wystąpić tylko jedno Zdanie Identyfikacji Struktury.

Przyjęto następujące zasady kolejności zdań w Opisie Struktury Pamięci:

- Identyfikacja struktury musi być pierwszym zdaniem Opisu
- Zdanie Obszar musi poprzedzać zdanie Rekord dla wszystkich rekordów w tym obszarze.
- Zdanie Rekord musi poprzedzać zdanie Zbiór dla wszystkich rekordów partycypujących w danym zbiorze.

Ogólny format zdania Identyfikacji Struktury:

STORAGE STRUCTURE OF SCHEMA nazwa-schematu-1.

Zdanie zawiera tylko jeden typ klauzuli, której zadaniem jest określić nazwę schematu bazy danych, dla którego jest konstruowany dany opis struktury pamięci.

Struktura zdania Obszar
klauzula AREA
  klauzula AREA-TYPE
  klauzula ALLOCATE
  klauzula PAGES
  klauzula LOAD
  klauzula CALL
  klauzula DBKEY

Ogólny format zdania Obszar:
AREA nazwa-obszaru-1 IS ASSIGNED TO
  DD-NAME nazwa-zdania-dd-1

[; AREA-TYPE IS {PAM / RDA}]
[; ALLOCATE liczba-całkowita-1 PAGES]
[; PAGES ARE liczba-całkowita-2 BYTES]
[; LOAD IS liczba-całkowita-3
  {PERCENT / BYTES}]
[; CALC USES liczba-całkowita-4 CHAINS]
[; DBKEY LENGTH IS liczba-całkowita-5 BYTES]

Klauzula AREA stanowi przypisanie nazwy-zdania-dd języka JOB CONTROL (OS/JS) do nazwy obszaru.
Typ organizacji obszaru jest określany w klauzuli AREA-TYPE , przy czym przyjęto dwa podstawowe typy organizacji:

- PAM (PAGED-ACCESS-METHOD) — stronicowana pamięć
- RDA (R-DIRECT-ACCESS) — organizacja oparta o metodę BDAM systemu operacyjnego.

Klauzula ALLOCATE określa liczbę stron przyjętą dla danego obszaru bazy danych. Liczba stron w danym obszarze jest uzależniona od takich elementów, jak wielkość strony, przewidywana liczba wystąpień rekordów w obszarze, średnia długość rekordów. Wartością domniemaną liczby stron jest 100.

Przyjęta dla danego obszaru wielkość strony (stała dla obszaru) jest opisywana za pośrednictwem klauzuli PAGES. Określenie wielkości strony dla obszaru jest kompromisem pomiędzy wymaganiami szybkości przetwarzania a zajętością pamięci operacyjnej przeznaczonej na bufory systemu.

Wartością domniemaną wielkości stron obszaru jest 3700 bajtów.

Realizacja strategii rozmieszczenia wystąpień rekordów w strukturze pamięci bazy danych wymaga sterowania między innymi takim parametrem, jak pierwotne wypełnienie stron obszaru. Klauzula LOAD pozwala na określenie dopuszczalnego wypełnienia strony, powyżej którego dalsze wypełnianie będzie występowało jedynie dla rekordów zapisywanych metodą CALC, kontynuacji „łamanych" rekordów oraz wystąpień tych rekordów członków, dla których w klauzuli PLACE użyto opcji NEAR OWNER OF SET. Klauzula CALC określa liczbę łańcuchów synonimów otrzymywanych z reguły randomizacji w ramach danego obszaru.

Możliwość obsługi różnych typów organizacji struktury pamięci wymaga definiowania długości klucza bazy danych dla danego obszaru (klauzula DBKEY).

Wartością domniemaną długości klucza bazy danych są 4 bajty.

Struktura zdania Rekord
klauzula RECORD
  klauzula LENGTH
  klauzula PLACE
  klauzula CONDENSE

Ogólny format zdania Rekord
RECORD nazwa-rekordu-1
[; LENGTH IS MIN liczba-całkowita-1 BYTES]
  MAX liczba-całkowita-2 BYTES]
[; PLACE
NEAR OWNER OF SET
WITH INTERVAL OF
liczba-całkowita-3 PAGES]
[; CONDENSE IS RCON]

Klauzula RECORD pozwala na powiązanie opisu struktury pamięci dla rekordu z opisem jego struktury danych zawartym w schemacie bazy danych.

Powiązanie jest realizowane poprzez podanie tej samej nazwy-rekordu.

Klauzula LENGTH określa długość wystąpienia danego typu rekordu, przy czym liczba-całkowita-1 określa minimalną długość dla części rekordu, która nie może podlegać łamaniu, tzn. musi znajdować się na jednej stronie, a liczba-całkowita-2 określa maksymalną przyjętą długość rekordu.

Określenie strategii rozmieszczenia wystąpień danego typu rekordów w strukturze pamięci obszaru jest realizowane za pośrednictwem klauzuli PLACE.

Opcja NEAR OWNER OF SET wymusza rozmieszczenie wystąpień danego typu rekordu w pobliżu rekordu właściciela zbioru określonego w opcji VIA klauzuli LOCATION MODE (JOD) schematu bazy danych dla tego rekordu.

Opcja WITH INTERVAL określa ilość wolnych stron pozostawianych za każdym wystąpieniem tego typu rekordu. Specyfikacja klauzuli CONDENSE powoduje przyjęcie standardowej metody kondensacji rekordu.

Struktura zdania Zbiór:
klauzula SET
  klauzula MODE
  klauzula MEMBER
  klauzula INDEX

Ogólny format zdania Zbiór

Klauzula SET wiąże poprzez podanie nazwy zbioru Opis fizycznej reprezentacji zbioru z jego definicją w schemacie bazy danych.

Fizyczna reprezentacja zbioru jest określona za pośrednictwem klauzuli MODE.

Opcja CHAIN powoduje skonstruowanie zbioru w formie okrężnej listy wiązanej poprzez łączniki adresowe umieszczone w poszczególnych wystąpieniach rekordów.

Opcja POINTER-ARRAY pozwala na tworzenie tablicy łączników adresowych przy właścicielu zbioru (opcja ATTACHED) lub we wskazanym obszarze bazy danych (opcja DETACHED).

Wystąpienie klauzuli MEMBER powoduje bezpośrednie powiązanie każdego wystąpienia rekordów członków zbioru z jego właścicielem.

Klauzula INDEX określa zasady konstrukcji indeksów zbioru, przy czym dla każdego z indeksów musi wystąpić osobna klauzula.

Dostępne metody indeksowania to metoda konstrukcji indeksów typu B-DRZEWO (BTREE) oraz indeksowanie oparte o metodę indeksowo-sekwencyjną systemu operacyjnego (OS/JS) (RIS).

Podobnie jak w klauzuli MODE, tworzone tablice indeksowe mogą być umieszczane przy właścicielu zbioru lub w dowolnym obszarze bazy danych.

Opis struktury pamięci jest tłumaczony w oparciu o schemat bazy danych, a efektem procesu tłumaczenia jest uzupełniona wersja zapamiętanego opisu bazy danych.

Język Opisu Danych — Subschemat

Język stanowi narzędzie konstruowania subschematów wykorzystywanych w programach użytkowych pisanych w językach COBOL i PL/1.

Przyjęto rozwiązanie polegające na zastosowaniu tego samego JOD-subschemat dla obu języków bazowych, przy czym wersje źródłowe subschematów są generowane tak by spełniały konwencje języków programowania COBOL lub PL/1.

Opis subschematu obejmuje dwie części:

- Część identyfikacji
- Część danych

Część identyfikacji obejmuje tylko zdanie SUBSCHEMAT i musi znajdować się na początku.

Część danych zawiera następujące typy zdań:

- zdanie Synonimów
- zdanie Obszar
- zdanie Rekord
- zdanie Zbiór

Przyjęcie koncepcji jednolitego JOD-subschemat pozwoliło na wykorzystanie w pełni składni Języka Opisu Danych-Schemat.

Nowymi elementami JOD-subschemat są zdanie synonimów oraz opcja COPY zdań Obszaru, Rekordu, Zbioru.

Format ogólny zdania synonimów

RENAME AREA nazwa-obszaru-1 OF SCHEMA TO nazwa-obszaru-2
[,nazwa-obszaru-3 TO nazwa-obszaru-4]...

RENAME RECORD nazwa-rekordu-1 OF SCHEMA TO nazwa-rekordu-2
[,nazwa-rekordu-3 TO nazwa-rekordu-4]...

RENAME DATA identyfikator-bazy-danych-1 OF SCHEMA TO identyfikator-bazy-danych-2
[,identyfikator-bazy-danych-3 TO identyfikator-bazy-danych-4]

RENAME SET nazwa-zbioru-1 OF SCHEMA TO nazwa-zbioru-2
[,nazwa-zbioru-3 TO nazwa-zbioru-4]...

Zdanie synonimów pozwala na zmiany dowolnych nazw elementów struktury danych zdefiniowanych w schemacie.

Przykładem opcji COPY jest zdanie REKORD

COPY RECORDS nazwa-rekordu-1
[,nazwa-rekordu-2]

Efektem takiego zdania jest skopiowanie pełnych opisów wyspecyfikowanych rekordów ze schematu bazy danych do subschematu. Opcja COPY działa analogicznie w przypadku obszarów i zbiorów.

Dopuszczono następujące różnice pomiędzy opisem struktury danych w schemacie i subschemacie

- Na poziomie danej elementarnej

— Opuszczenie opisu danej elementarnej
— Zmiana blokad dostępu (PRIVACY)
— Zmiana charakterystyki danej elementarnej
— Zmiana kolejności opisów danych elementarnych

- Na poziomie grupy danych

— Opuszczenie opisu grupy danych
— Zmiana blokad dostępu
— Zmiana kolejności opisów grup danych
— Tworzenie nowych struktur danych na poziomie grupy

- Na poziomie rekordu

— Opuszczenie opisu rekordu
— Zmiana blokad dostępu

- Na poziomie zbioru

— Opuszczenie opisu zbioru
— Zmiana blokad dostępu
— Zmiana zasad selekcji wystąpienia zbioru (klauzula SELECTION)
— Opuszczenie opisów członków zbioru.

Omówione w artykule języki stanowią mechanizm pośredniczący pomiędzy Administratorem Bazy Danych, a Uniwersalnym Systemem Zarządzania Bazą Danych.

Przyjęte rozwiązania pozwalają na bardzo elastyczne definiowanie struktury danych oraz zasad jej odwzorowania w strukturze pamięci.

Władysław Bogucki
Witold Staniszkis

Literatura

[1] ZPO R-POLSYSTEM: Projekt Architektury Uniwersalnego Systemu Zarządzania Bazą Danych. Warszawa, styczeń 1975.

[2] CODASYL: Data Description Language Journal of Development, June 1973.

[3] Data Base Task Group: US National Bureau of Standards April 71 Report, ACM

ERRATY

Do artykułu w nr 6/75 „Zastosowanie metod matematycznych i informatyki w geologii krajów RWPG" zamieszczonego na str. 35, wkradły się przykre błędy. Autorem artykułu jest Maciej K. Rajecki (wydrukowano — Radecki). Mylnie wydrukowano także nazwy miejscowości, które winny brzmieć: Greiswaldu i Przybramie.

Za zaistniałe pomyłki, zwłaszcza przekręcenie nazwiska, serdecznie Autora przepraszamy.

Do artykułu „Informatyka na Uniwersytecie Edynburskim" pióra Gerarda Zielińskiego, na str. 33 w szpalcie „Przykład" wkradły się błędy. W wierszu „comment arithmetic" poprawny zapis winien wyglądać: 12. 0 + 2,5 (1,5 + 2,5)=>, w wierszu „end"-fact (fact(3)=>. W wierszu „function" zapis powinien wyglądać — function arraysum a1 a2 m n

Za powstałe zniekształcenia tekstu Autora przepraszamy.

Do artykułu Wacława Iszkowskiego: Organizacja i wyszukiwanie informacji za pomocą metod transformacyjnych, opublikowanego w nr 6/75, str. 8—11;

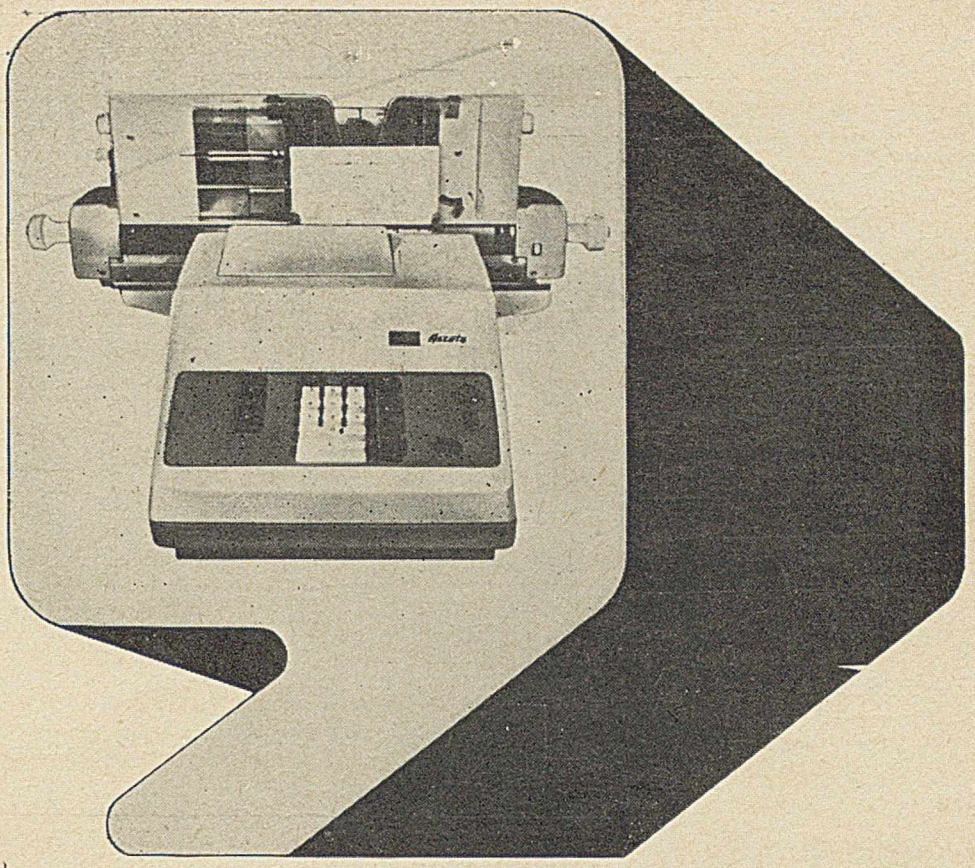
str. 9, 1 szp., 9 wiersz od dołu powinno być:
klucz: = (identyfikator ↑ 2) / 2 ↑ (M/4);

str. 9, 1 szp., 4 wiersz od dołu powinno być:
((identyfikator) / 2 ↑ (M/4));

str. 9, 2 szp., 15 wiersz od dołu powinno być:
+ ntier (LGEN/4), 2 ↑ N) + 1;

str. 9, 2 szp., 4 i 5 wiersz od dołu powinno być:
... kolejno wartości 1, 2, 3... (rozmiar /2);

str. 11 w tabeli zamiast $\log^2$ (rozmiar * a) powinno być:
$\log_2$ **(rozmiar *** a)



daro 1361-OCR czyli jak się pozbyć zalewu dokumentów.

daro

1361

Büromaschinen-Export GmbH
Berlin, DDR — 108 Berlin,
Friedrichstrasse 61, Niemiecka Republika Demokratyczna

bme

Czasem wygląda to przerażająco. Spiętrzają się dokumenty, które przecież trzeba szybko przetworzyć.

Tymczasem wystarczy wypełnić dokumenty znormalizowanym pismem drukowanym, czytelnym zarówno dla człowieka, jak i dla maszyny. Co uzyskujecie? Nośniki danych, które można sprawdzić jednym rzutem oka, a następnie — za pomocą czytnika dokumentów — wprowadzić bezpośrednio do komputera. A więc bez taśmy dziurkowanej, kart dziurkowanych lub taśmy magnetycznej! Takim znormalizowanym, dostosowanym do automatycznego odczytu drukiem pisze nasza drukarka pisma daro 1361-OCR

Urządzenie szybkie i niezawodne!
Urządzenie idealne dla Waszych potrzeb!

Żądajcie bliższych informacji.
Służymy naszymi materiałami informacyjnymi.

Przedstawicielstwo BME w Polsce
Biuro Techniczno-Handlowe przy Ambasadzie NRD
Warszawa, ul. Filtrowa 62 m. 63

Sprzedaż i informacje
Predom-Org.
00-033 Warszawa, ul. Górskiego 9

WCT/431/K/75-c

cena zł 30.—

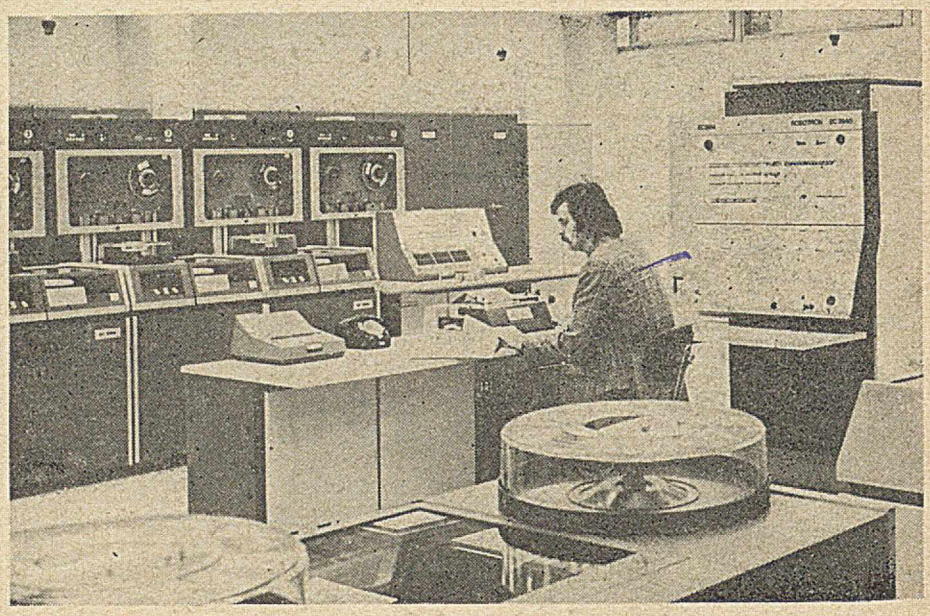
robotron

Problemy
Wymagania
Rozwiązania

Stają przed Wami podobnie, jak przed nami!

Nasza droga:

JS — Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych.
To symbol współpracy nie znającej granic państwowych — olbrzymi potencjał w służbie producentów i użytkowników.



Nasza oferta:

Komputer do przetwarzania danych ROBOTRON EC 1040 ze zmienną liczbą urządzeń zewnętrznych JS do rozwiązywania zadań gospodarczych i naukowo-technicznych, do zwiększania efektywności zarządzania, planowania i rozliczeń, do zastosowania jako komputer główny w systemie hierarchicznym. Oprogramowanie systemu ukierunkowane maszynowo i problemowo, szkolenie dostosowane do konkretnych wymagań użytkownika, wypróbowany serwis techniczny — to zakres świadczonych przez nas usług!

Program dostosowany do Waszych potrzeb! Korzystajcie z bardziej szczegółowych informacji!

bme

Eksporter:

Büromaschinen-Export GmbH Berlin
DDR — 108 Berlin, Friedrichstrasse 61
Niemiecka Republika Demokratyczna
Przedstawicielstwo BME w Polsce
Biuro Techniczno-Handlowe przy Ambasadzie NRD
Warszawa, ul. Filtrowa 62 m. 63

Sprzedaż i informacje:
Biuro Generalnych Dostaw MERA-ELWRO-SERVICE
Wrocław, ul. Ostrowskiego 32

WCT/431/K/75-A